الباب الثامن
8

النجارة

تمهيد

في عصرنا الحديث يوجد الخشب في العمارة وفي بعض المعدات والآلات ، فهو يتميز بخواصه الطبيعية الذي جعلته رغم مقاومته العالية للإجهادات سهل التشكيل ومتعدد الاستخدامات . أتاحة هذه الخواص لعدد وأدوات النجارة كفاءة ومقدرة لا تتوفر لغيرها من العدد والآلات .

يتناول هذا الباب عدد النجارة اليدوية مثل .. الأزميل ــ الملف ــ المثاقب اليدوية ــ المطارق ــ المرابط (الزراجين) ــ المصدات ــ المناشير .

ويتعرض إلى معــدات وماكينات النجارة الكهربائــية مثل .. المنشار الدائري الكهربائي ــ منشار الشريط ــ ماكينة الرابوه ــ ماكينة النقر ــ المخرطة الخاصة بالنجارة ــ ماكينة الحلية ــ ماكينة السنفرة ــ المثاقب .. كما يتعرض إلى تخزين كتل الخشب ذات المقاطع المستديرة ، وطرق تأمين الشاحنات أثناء تحميلها وقبل تفريغها .

النجـــارة

منذ آلاف السنين والشجرة تلعب دور هاما في حياة الإنسان ، حيث حولها إلى أشكال مختلفة متعددة لخدمة كافة متطلباته.

بدء الإنسان في قطع ونشر الأشجار ليوقد النار التماسا للدفء ، وعالجها بالتشكيل ليقيم منها مأوى يلجأ إليها لتقيه تقلبات الجـــو ، وجوفها وحولها إلى قارب يتجول به فوق ماء البحيرات والأنهار سعيا إلى الصيد والتنقل ، ثم أضفى عليها فنه لينشأ منها أدواته القوية وأثاثاته المريحة .

الخشـــب

في عصرنا الحديث يتواجد الخشب بالمنشآت المعمارية ، كما يوجد في بعض المعدات والآلات ، وما زال الخشب يؤدي دوره الهام في خدمة الإنسان باعتباره إحدى الخامات التي يتسع نطاق استعمالها يوم بعد يوم في جميع أنحاء العالم ، حيث يتميز بخواص طبيعية جعلته رغم مقاومته العالية للإجهادات سهل التشكيل ومتعدد الاستخدامات . أتاحة هذه الخواص لعدد وأدوات النجارة كفاءة ومقدرة لا تتوفر لغيرها من العدد والآلات .

لذلك فإن عمليات النجارة تعتبر من العمليات الأساسية في الصناعة ، حيث إنها تدخل في إنتاج العديد من الأجزاء الهامة للمنشآت العامة .

أنواع الخشب :

تسمى الأخشاب بأسماء الأشجار التي تقطع منها ، فمنها الخشب الصلد ، ومنها أيضا الخشب الطري ، كما توجد أنواع منها ثقيلة وأخرى خفيفة ، هذا بجانب ألوانها المتباينة ، لذلك يمكن التعرف على أنواع الخشب المختلفة من خلال النظر إلى مقطعها وبنيتها بالخبرة .

يوجد للأنواع المختلفة للخشب خواصه ميكانيكية كمقاومة للشد والضغط والإنحناء ، هذا بالإضافة إلى المرونة والمتانة وسهولة التشغيل.

فيما يلي عرض لأكثر أنواع الخشب إنتشارا والتي يكثر إستخدامها في المجالات الهندسية المختلفة.

1. خشب الصنوبر :

يسمى أيضا بالعزيزي وله أنواع كثيرة ، تختلف هذه الأنواع عن بعضها البعض في اللون والقوة والوزن ، وذلك باختلاف المناطق التي يوجد بها ومن أهم أنواعه الآتي :-

(ا) خشب الصنوبر الأبيض .

(ب) خشب الصنوبر الأصفر .

(ج) خشب الصنوبر الأحمر .

(د) خشب الصنوبر الراتنجي.

يستخدم خشب الصنوبر بصفة عامة في إنشاء المباني والخزانات وصناديق الشحن الخاصة بالمعدات الثقيلة.

2. خشب البلوط :

من الخشب الطبيعي المتجانس في أليافه ، يمكن تشكيله بالحنى من خلال التسخين بالبخار .

يستخدم خشب لبلوط في المنتجات التي تتطلب المتانة والقوة والجمال كالنجارة الدقيقة ــ النجارة الزخرفية ــ المجاديف ــ مضارب الكرة ــ مقابض الأدوات المنزلية ــ مقابض الأدوات القاطعة .. كما تصنع منه قشور رقيقة تلصق على الأخشاب الرخيصة لتكسبها الجمال والوقاية من العوامل الجوية.

3. خشب الزان :

من الخشب الطبيعي المتين المتجانس في أليافه ، ويعتبر من أكثر أنواع الخشب المعروفة في الصناعة . لونه أبيض مائل إلى الحمرة أو إلى البني . يمكن التعرف عليه من خطوطه المتقاطعة القاتمة.

يستخدم الخشب الزان في صناعة هياكل الأثاثات المنزلية (الموبليا) لتكسبها المتانة ، كما يستخدم في صناعة المنتجات التي تتطلب الصلادة والمتانة.

4. خشب الماهوجني :

من الخشب الطبيعي المتين المتجانس في أليافه ، يتصف بخفة وزنه نسبيا وجمال مقطعه وألوانه الطبيعية وسهولة صقل سطحه . من أهم مميزاته هو قلة إنكماشه أو تغير شكله أو تشوهه .

يستخدم خشب الماهوجني في صناعة هياكل الأثاثات المنزلية (الموبليا) لتكسبها المتانة ، يصنع منه قشور رقيقة لكسوة الأخشاب الرخيصة لتكسبها الجمال بالإضافة إلى الوقاية من العوامل الجوية.

5. خشب الجوز :

من الخشب الطبيعي .. يتميز بألياف المحكمة التي لا تشرب السوائل ، لذلك يستخدم في صناعة براميل حفظ السوائل وحفظ المشروبات ، حيث لا يتأثر طعم المشروبات مع طول مدة التخزين . يصنع منه أيضا الأثاثات المنزلية (الموبليا) الفاخرة .. لتكسبها المتانة والجمال ، كما يصنع منه القشور الرقيقة لكسوة الأخشاب الرخيصة لتكسبها الجمال بالإضافة إلى الوقاية من العوامل الجوية.

6. خشب القرو :

من أهم أنواع الخشب الطبيعي .. يكاد يكون عديم التشوه ، يعرف بمتانته وشكله الجميل المميز عند صقله.

يستخدم خشب الجوز في صناعة الأثاثات المنزلية (الموبليا) الفاخرة .. لتكسبها المتانة والجمال ، كما يصنع منه مقابض البنادق والقشور الرقيقة لكسوة الأخشاب الرخيصة لتكسبها الجمال بالإضافة إلى الوقاية من العوامل الجوية.

7. الخشب الأبيض :

يسمى أيضا بالخشب النرويجي ، هو من الخشب الطبيعي الطري ، ويعتبر من أرخص أنواع الخشب وأسهلها في التشغيل .

يستخدم الخشـــب الأبيض في صـــناعة صناديق الشحن للبضائع والمعدات الخفيفة ، كما تصنع منه لباب صناعة الورق.

8. خشب الصنوبر :

يعرف بخشب الموسكي وهو من الخشب الطبيعي المعروف بليونته .. علما بأن بعض أنواعه صلدة . يتميز بسهولة تشغيله.

يستخدم خشب الموسكي في صناعة الأثاثات المنزلية والمشغولات الرخيصة وفي الأرضيات والصناديق.

9. خشب الأرز :

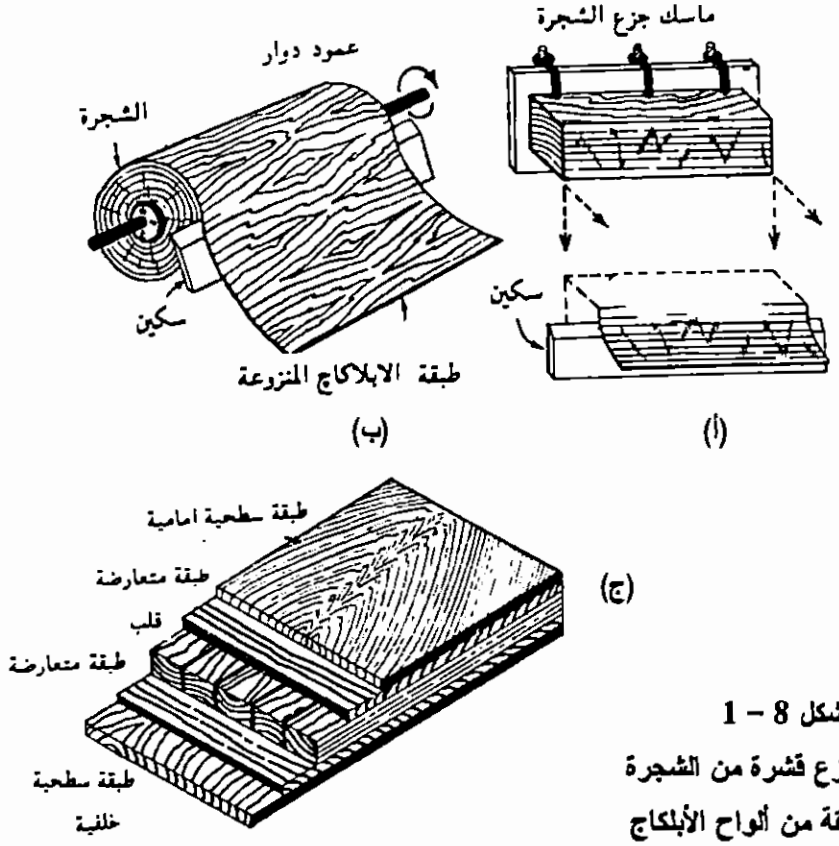
خشب الأرز من الخشب الطبيعي اللين ، علما بوجود أنواع منه صلدة . يتميز برائحته الطيبة ومقاومته للتلف . يستخدم خشب الأرز في صناعة الأثاثات المنزلية (الموبليا) الفاخرة.

10. خشب الأبنوس :

من الخشب الطبيعي النادر الوجود ، لونه قاتم مائل إلى السواد ، ينمو به أحيانا عروق بيضاء ، يشبه الرخام إلى حد كبير . يستخدم في صناعة التحف.

11. الخشب الطبقات (الأبلكاج):

خشب الأبلكاج من الخشب الطبيعي . يصنع من قشور الأخشاب من أنواع مختلفة من الأشجار ، حيث تنزع قشور طويلة وعريضة من الأشجار .. (بعرض الشجرة) بالقشط كما هو موضح بشكل 8 – 1 (أ) أو بالخرط كما هو موضح بشكل 8 – 1 (ب) ، ثم تجفف وتلصق طبقاتها بالمكابس الكبيرة فوق بعضها البعض كطبقات تتعارض في إتجاه أليافها كما هو موضح بشكل 8 – 1 (ج) ليكتسب الخشب خواص القوة والمتانة في إتجاهاته المختلفة . يستخدم خشب الأبلكاج في صناعة الصناديق وجوانب الأثاثات المنزلية.



شكل 8 – 1

طريقة نزع قشرة من الشجرة

لعمل طبقة من ألواح الأبلكاج

(أ) قطع طبقة الأبلكاج بالقشط.

(ب) قطع طبقة الأبكاج بالخرط.

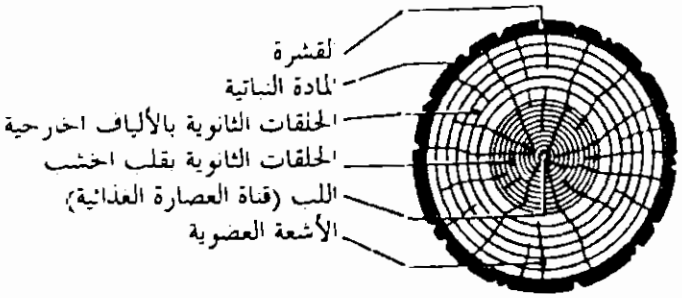
(ج) كبس طبقات الأبلكاج فوق بعضها البعض لإنتاج خشب الأبلكاج.

كما توجد أخشاب طبيعية أخرى تستخدم في الزخرفة ومنها الآتي :-

1. خشب الكريز.
2. خشب التفاح.
3. خشب الليمون.
4. خشب الزيتون.

تركيب بنية الخشب :

ينمو خشب الأشجار أثناء فصلى الربيع والصيف من الداخل إلى الخارج مكونا طبقات على هيئة نسيج ، هذا النسيج يمتد إمتدادا شعاعيا . شكل 8 – 2 يوضح مقطع يبين البنية الداخلية للخشب .



شكل 8 – 2

قطاع عرضي اجزع شجرة

طرق تحويل جزوع الأشجار إلى ألواح خشبية :

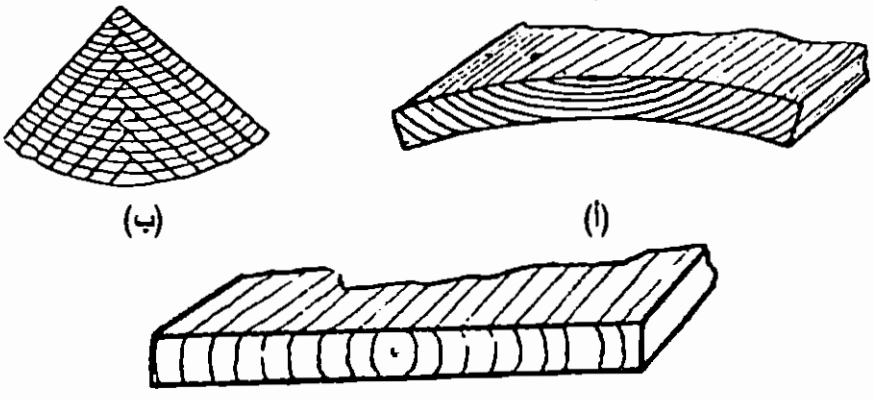
تنشر جزوع الشجر بالمناشير ، حيث تتحول كتل الجزوع إلى ألواح خشبية . تستخدم طريقتين لنشر الجزوع هما كالآتي :-

الطريقة الأولى :

تنشر جزوع الشجر بالمناشير طوليا بمستوى مماس للحلقات لثانوية للجزع كما هو موضح بشكل 8 – 3 (أ) . من عيوب هذه الطريقة هو حدوث إلتواء بالألواح .

الطريقة الثانية:

تنشر جزوع الشجر بالمناشير عرضيا على شكل كتل مستديرة ، بحيث يكون النشر في موازيا لأشعة الداخلية لجزع الشجرة ، ثم تقطع هذه الكتل إلى أربعة أجزاء كما هو موضح بشكل 8 – 3 (ب) . بذلك تكون الألواح المشقوقة بهذه الطريقة أقل تعرضاص للإلتواء من مثيلتها التي شقت بالطريقة الأولى المستوية . شكل 8 – 3 (ج) يوضح لوح خشب طبيعي مقطوع بالطريقة الثانية (الرباعية).



شكل 8 – 3

تحويل جزع الشجرة إلى ألواح خشبية

(أ) نشر جزع الشجرة طوليا بمستوى مماس لمحيطه.

(ب) نشر جزع الشجرة عرضيا ثم شقها على أربعة أجزاء.

(ج) لوح خشب طبيعي مقطوع بطريقة القطع الرباعي.

طرق تجفيف الخشب :

يقطع الشجر من الغابات ، وتزال الأوراق والفروع الصغيرة ، وتنزع قشرتها لسهولة تخلصها من الرطوبة ، إلا أن هذا الخشب الذي يستخلص من الأشجار يحتوي على نسـبة عالية من الرطوبة تجعله غير صالح للإستخدام المباشر ، لذلك يجفف الخشب بإحدى الطرق التالية :-

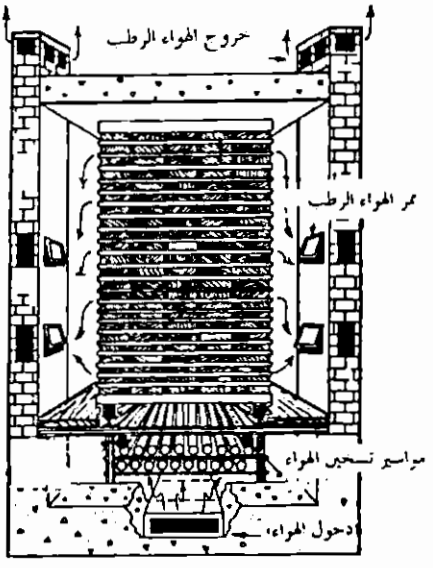
1. التجفيف الطبيعي :

تجفف الألواح الخشبية بهذه الطريقة بالشمس والهواء ، حيث ترص الألواح في صفوف متقاطعة ومتعامدة مع بعضها البعض لتتعرض للشمس ويتخللها الهواء من جميع الإتجاهات .

2. التجفيف الصناعي :

تستخدم الأفران لجفيف الألواح الخشبية كما هو موضح بشكل 8 – 4 ، حيث

توضع الألواح الخشبية في حجرات مغلقة ، ثم تسخن من خلال مواسير البخار الساخن لمدة تتراوح ما بين إسبوعين إلى ثلاثة أسابع ، وبذلك تكون هذه الألواح الخشبية جاهزة للتداول وصالحة للإستخدام.



شكل 8 – 4

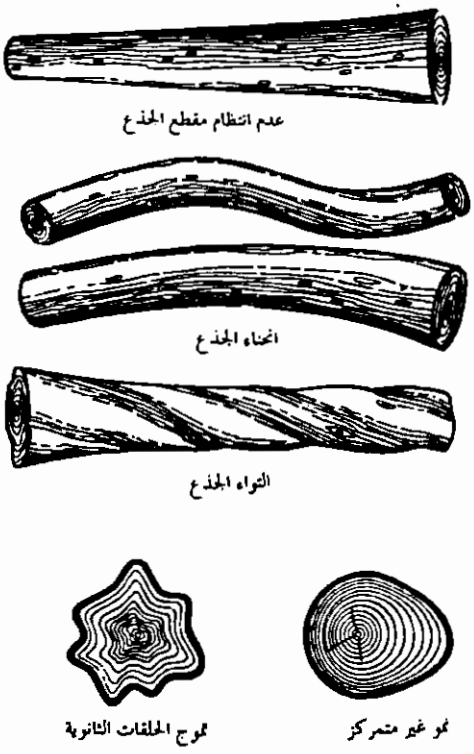
حجرة مغلقة مجهزة لتجفيف الخشب

ملاحظة :

يتميز التجفيف الطبيعي بأنه يعمل على تخفيض نسبة الرطوبة بالخشب إلى 25 % ، أما التجفيف الصناعي فإنه يعمل على تخفيض نسبة الرطوبة إلى ما بين 4 % إلى 6 % فقط.

عيوب الخشب :

يعتبر من أهم عيوب الخشب هو إنحنائه والتوائه الشديد وتشققه وتعفنه ، ويرجع ذلك إلى التخزين في أماكن غير جيدة التهوية ، أو في أماكن بها تيارات من الهواء الحار الرطب . شكل 8 – 5 يوضح نمازج من عيوب الخشب.



شكل 8 – 5

نماذج من عيوب الخشب

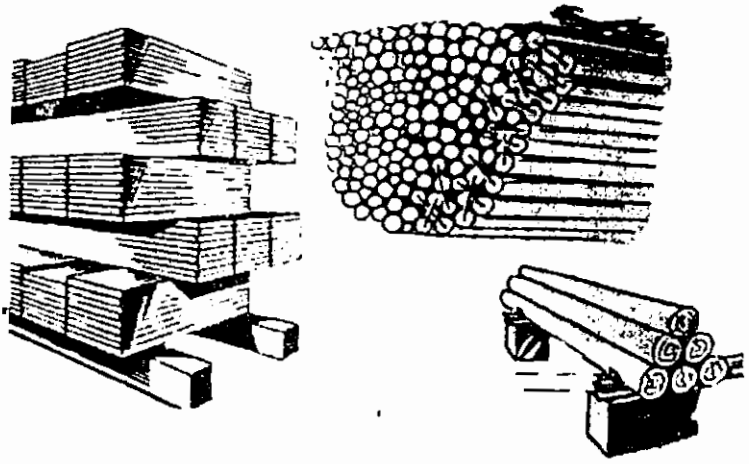
أسباب عيوب الخشب :

من أهم الأسباب التي تؤدي إلى عيوب الخشب هي العوامل الطبيعية مثل إنخفاض أو كثرة الأمطار والعواصف الشديدة والإنخفاض الكبير في درجات الحرارة.

تخزين الخشب :

يعتبر التخزين الجيد من أهم الأسباب التي تحافظ علي الخشب من التعفن والالتواء والانحناء ، ويتمثل التخزين المثالي للكميات الكبيرة للخشـــب في رصها بنظام ،

بحيث لا يسمح لأكوامها بالانهيار نتيجة الصدمات أو الاهتزازات ، كما يجب أن يسمح بتخلل الهواء إليه من جميع الجهات . شكل 8 – 6 يوضح نمازج لتخزين الخشب بمقاطعه المختلفة بالطرق الآمنة.



شكل 8 – 6

نمازج للتخزين النموذجي للخشب بالطرق الآمنة

الشروط الواجب توافرها بمخازن الخشب :

تشيد مخازن الخشب بحيث تكون بالمواصفات التالية :-

1. يجب أن تكون مخازن الخشب مستقلة ومنفصلة عن مكان العمل ، باستثناء الكميات التي تلزم التشغيل اليومي.
2. يجب أن تكون أرضية المخزن قوية وصلدة ليمكنها تحمل الكميات الهائلة من الخشب ولفترات طويلة.
3. يجب أن تكون أرضية المخزن جافة ولا يوجد بها رشح مياه أو رطوبة.
3. يفضل وجود لوحة توزيع الكهرباء خارج المخزن أو بجوار المدخل ، وأن تزود بمفتاح كهرباء رئيسي لفصل الكهرباء عند غلقه بعد الانتهاء من العمل اليومي.

النجارة اليدوية

تنجز جميع عمليات النجارة اليدوية على نضد التشغيل (بنك النجار) ، وتعتمد عادة هذه العمليات على مهارة الفني .

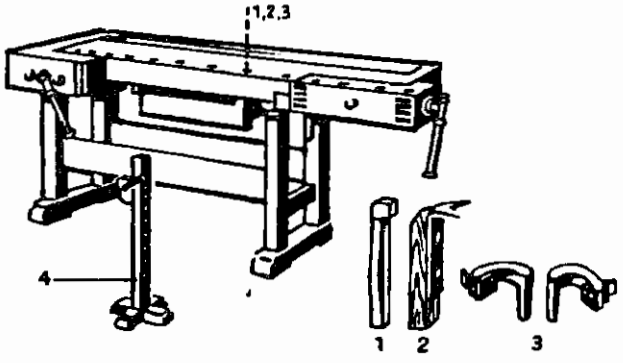
فيما يلي عرض لجميع المعدات والعدد المستعملة في عمليات النجـــارة اليدوية.

تزجة النـــجار :

تعتبر تزجة النجار الموضـــحة بشكل 8 – 7 من أساسيات معدات النجارة .

تصنع نضد أو تزجة النجار من الخشب المتين . تحتوي التزجة على قرص أو قاعدة من الخشب ، يوجد بإحدى جانبيها الطوليين ملزمة ثابتة ومجرى منخفض لاستعماله في وضع عدد وأدوات النجارة أثناء عمليات التشغيل ، ويوجد بالجانب الآخر منها ملزمة متحركة.

تستخدم تزجة النجار في العديد من عمليات النجارة اليدوية المختلفة مثل النشر ــ القشط ــ الثقب ــ النقر ..... إلخ



شكل 8 – 7

تزجة النجـــار

1 – مصد التزجة .

2 – مصد مدبب .

3 – مصد جانبي .

4 – ملزمة (منجلة) التزجة .

عدد النشر اليدوية :

تستعمل المناشير اليدوية والكهربائية المختلفة الأنواع والأشكال في قطع الخشب في حركة مستقيمة أو دائرية بالمقاس والشكل المطلوبين .

تعمل الحدود القاطع لسلاح المنشار (أسنان سلاح المنشار الصغيرة الحادة) على قطع ألياف الخشب من خلال الحركة الأمامية والخلفية ، ومن ثم تتطاير أجزاء الخشب الصغيرة المقطوعة على هيئة رايش من الفجوات الموجودة بين الأسنان ، ولمنع سلاح المنشار من الخنق (الحشر) أثناء عملية النشر ، فإنه يجب معالجة الأسنان بشحذها (سنها) وتفليجها (ثني أسنان سلاح المنشار واحدة إلى جهة اليمين والثانية إلى جهة اليسار بالتبادل ..... وهكذا .

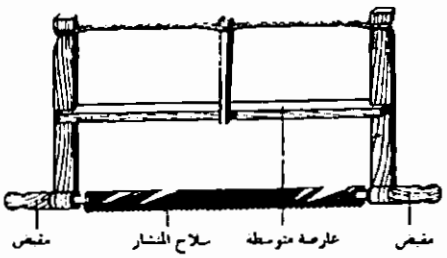
يتوقف النشر الجيد على استخدام نوع المنشار اليدوي وعلى عدد الأسنان سلاحه ، وعلى تثبيت سلاح المنشار بالإطار جيدا حتى يمكن استخدام المنشار بسهولة وأمان .

أنواع المناشير اليدوية :

توجد أنواع مختلفة من المناشير اليدوية التي تتناسب مع جميع متطلبات أعمال النجارة . فيما يلي عرض لأكثر أنواع المناشير اليدوية إنتشارا.

1. منشار النجاره اليدوي :

يتكون منشار النجارة اليدوي الموضح بشكل 8 – 8 من إطار خشبي يركب به سلاح منشار وعارضة ومقبضين . يستخدم في نشر العوارض والألواح والأسطح المستوية.

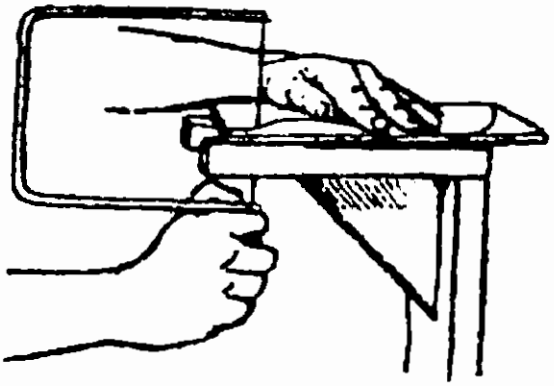


شكل 8 – 8

منشـــــار يدوي

2. المنشار اليدوي الصغير :

المنشار اليدوي الصغير الموضح بشكل 8 – 9 يسمى في الوسط الفني بمنشار الأركت . ويستخدم في نشر الخشب بجميع الأشكال .. (بيضاوي ــ دائري ــ بزاوية ــ مستقيم) ..... إلخ



شكل 8 – 9

المنشار اليدوي الصغير .. (منشار الأركت)

3. منشار قطع الكتل الكبيرة :

يتكون منشار قطع الكتل الكبيرة الموضح بشكل 8 – 10 . الحدود القاطعة لسلاح المنشار (الأسنان) على شكل قوس ، سلاح المنشار غير مشدود ومثلث به مقبضين . يستعمل هذا المنشار بواسطة شخصين . يستخدم هذا المنشار في نشر كتل الخشب الكبيرة وقطع الأشجار.

شكل 8 – 10

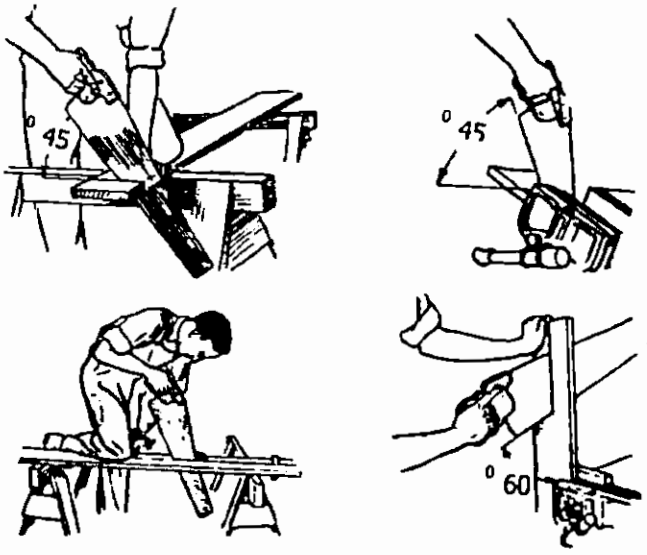
منشار قطع الكتل الكبيرة

4. منشار سراق التمساح :

يتكون منشار سراق التمساح الموضـــح بشكل 8 – 11 (أ) من ســـلاح على شكل شبه منحرف ومقبض من الخشب ، أسنانه مفلجة بتفليجة صغيرة وذلك لعدم إختناق سلاح المنشار أثناء التشغيل . يوجد هذا النوع بمقاسات مختلفة .

يستخدم منشار سراق التمساح في نشر الألواح المسطحة وفي قطع العوارض كما هو موضح بشكل 8 – 11 (ب) .. وخاصة في الأحوال التي يكون فيها إستخدام المنشار الإطاري مستحيلا.

(أ)



(ب)

شكل 8 – 11

منشار ســـراق تمساح

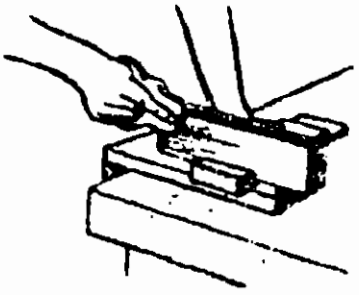
(أ) سراق التمساح.

(ب) إستخدامات سراق التمساح.

5. المنشار الدقيق :

المنشار الدقيق الموضـــح بشكل 8 – 12 يسمى بالوسط الفني بالساحقة ، ويتكون من سلاح على شكل مستطيل ونصاب مبطط بأعلى سلاح المنشار . يستخدم في النشر الدقيق لقطع العوارض ونشر الألواح الرقيقة.

(أ)



(ب)

شكل 8 – 12

المنشار الدقيق .. (الساحقة)

(أ) منشار دقيق.

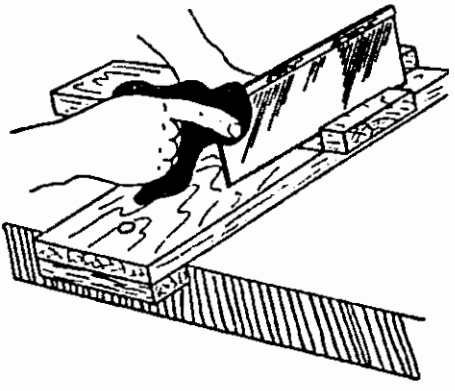
(ب) إستخدام المنشار الدقيق في قطع العوارض ونشر الألواح الرقيقة.

طريقة استخدام المنشار الدقيق :

عند إستخدام المنشار الدقيق (الساحقة) في النشر الدقيق بالعوارض والألواح الرقيقة فإنه يجب إتباع الإرشادات التالية :-

1. تحدد علامات القطع على اللوح استعدادا لعملية القطع.
2. تثـبت القطعة بإحكام في الفتيل أو وضعها على ركيزة ومسكها باليد اليسرى بقـوة كما هو موضح بشكل 8 – 13 ، ويبدأ النشر بسراق الظهر بطريقة مشابهة لطريقة القطع على عرض الألياف.

3. يواصل النشر بأشواط قصيرة خفيفة إلي أن يقطع اللوح ، ويجب مسك الجزء المستهلك أو وقايته باليد اليسرى في الأشواط النهائية لتلافي التسلخ وخاصة عندما يكون اللوح مثبت في فتيل الطاولة.



شكل 8 – 13

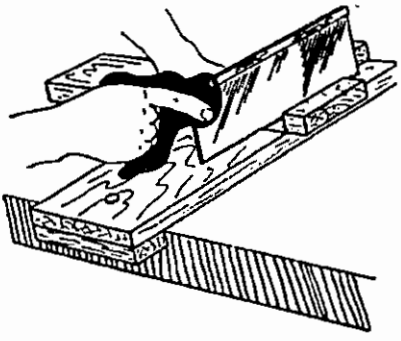
تثبيت القطعة المراد نشرها على ركيزة

والتحكم بمسكها أثناء القطع بالمنشار الدقيق (الساحقة)

6. **منشار سراق الظهر :**

يتشابه منشار سراق الظهر الموضـــح بشكل 8 – 14 (أ) مع المنشار الدقيق من حيث الشكل العام ، ويختلفا من حيث السمك الأكبر لسلاح منشار الظهر ومقبضه الذي على شكل زاوية.

يستخدم منشار سراق الظهر الموضح بشكل 8 – 14 (أ) في النشر الدقيق بعرض الألياف كما هو موضح بشكل 8 – 14 (ب).



شكل 8 – 13

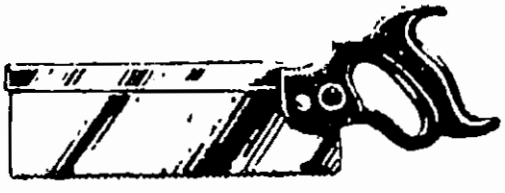
تثبيت القطعة المراد نشرها على ركيزة

والتحكم بمسكها أثناء القطع بالمنشار الدقيق (الساحقة)

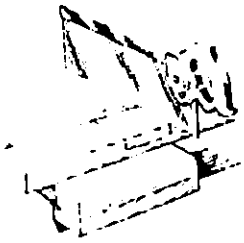
6. منشار سراق الظهر :

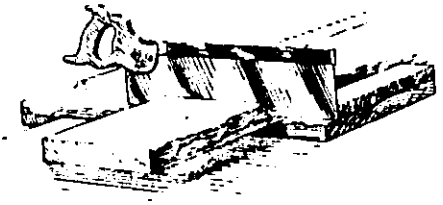
يتشابه منشار سراق الظهر الموضـــح بشكل 8 – 14 (أ) مع المنشار الدقيق من حيث الشكل العام ، ويختلفا من حيث السمك الأكبر لسلاح منشار الظهر ومقبضه الذي على شكل زاوية.

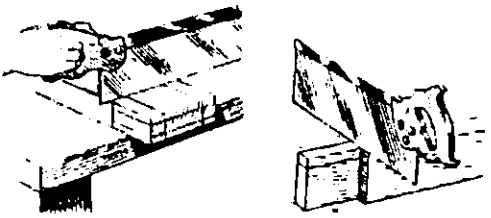
يستخدم منشار سراق الظهر الموضح بشكل 8 – 14 (أ) في النشر الدقيق بعرض الألياف كما هو موضح بشكل 8 – 14 (ب).



(أ)







(ب)

شكل 8 – 14

منشار سراق الظهر

(أ) منشار سراق الظهر

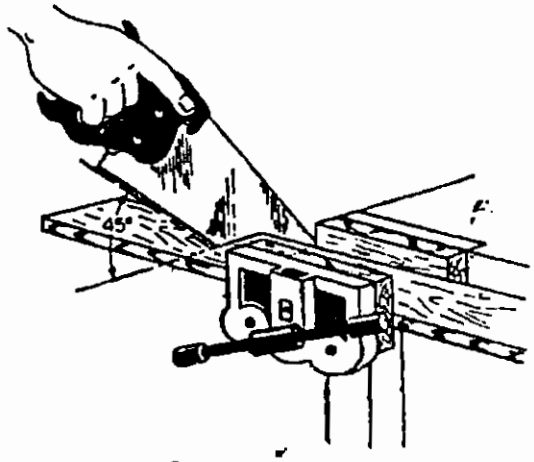
(ب) إستخدام سراق الظهر في النشر الدقيق بعرض الألياف.

الشروط التي يجب مراعاتها أثناء عمليات النشر :

عند استخدام المناشير أثناء عمليات النشر المختلفة ، فإنه يجب مراعاة إرشادات السلامة والأمان التالية :-

1. تحدد علامات القطع على اللوح استعدادا لعملية القطع .
2. تثبت ألواح الخشب المطلوب نشرها في (فتيل) نضد النجار ، وذلك عند النشر أو

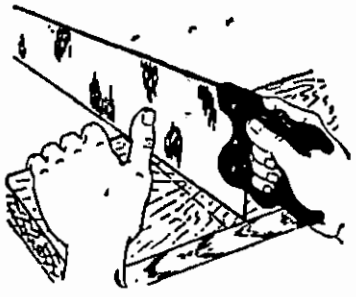
القطع المستعرض كما هو موضح بشكل 8 – 15 ، وإذا تعذر ذلك بالنسبة للألواح العريضة أو الطويلة فإنه يجب وضعها علي حوامل .



شكل 8 – 15

لوح مثبت في فتيل بنك النجار للقطع المستعرض

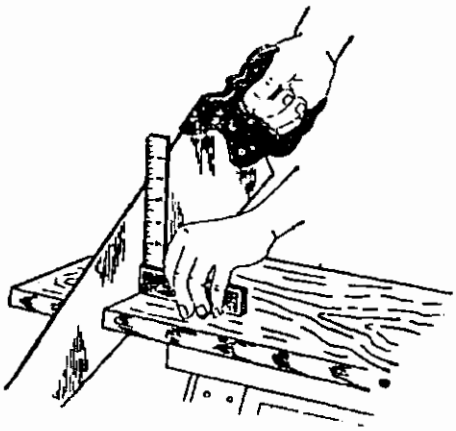
2. يوضع كعب منشار سراق التمساح بالقرب من خط العلامة بأعلى المنطقة المستهلكة بالخشب كما هو موضح بشكل 8 – 16 ، ثم يسحب إلى الخلف مع وضع إبهام اليد اليسرى دليلا له ، ويبدأ النشر على عرض الألياف .



شكل 8 – 16

بدء النشر على عرض الألياف

3. يواصل القطع بأشواط قصيرة حتى يتكون مجري مناسب ، ثم يختبر هذا المجرى بزاوية فحص قائمة كما هو موضح بشكل 8 – 17 لمعرفة إذا كان سلاح المنشار قد قطع في المجرى زاوية قائمة مع وجه اللوح .

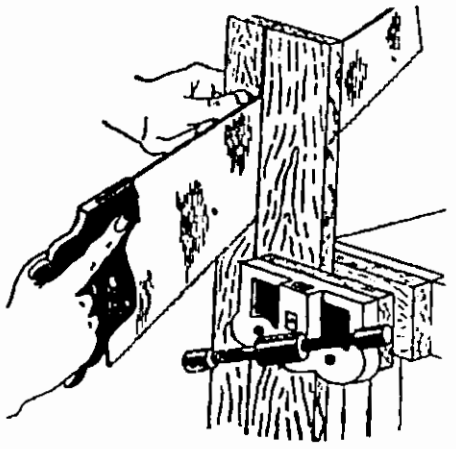


شكل 8 – 17

فحص قطع المنشار بزاوية التعامد القائمة

4. يجب أن يتحرك المنشار الحركة الترددية الصحيحة من خلال ملامسة سلاحه بالخشب حتى لا يختنق (لا ينحشر) أو يخرج من شقه ، وعند استخدام منشار القطع الطولي ، فإنه يجب على العاملين في هذا المجال التعاون فيما بينهم لإنجاز أعمال النشر بالأوضاع الصحيحة .

5. عند عمل نشر طولي ، توضع علامة على الخشب الذي يقطع أو يشق طوليا ، ثم يثبت اللوح في فتيل النضد (البنك) كما هو موضح بشكل 8 – 18 .



شكل 8 – 18

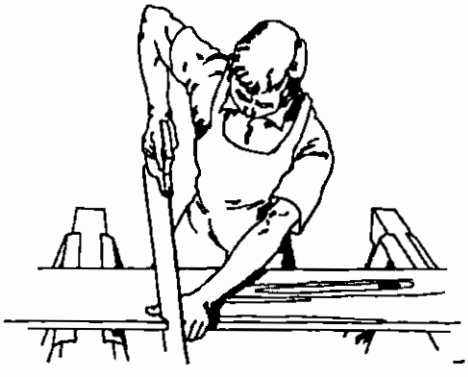
لوح مثبت في فتيل البنك أثناء الشق الطولي

6. إذا تعذر تثبيت اللوح في فتيل النضـــد ، فإنه يجب وضعه على حامل ويتم النشر والشق بالطريقة نفسها ، وتواصل عمليـــة الشق بأشواط قصيرة وخفيفة لتجنب التسلخ ، وإذا ثبت اللوح في الفتيل ، فيجـب مسك الجزء المستهلك باليد اليسرى كما هو موضح بشكل 8 – 19 للتأكد من ثباته وحفظه من التسلخ ، وذلك أثناء الأشواط النهائية .

شكل 8 – 19

شق اللـــوح على حامل خشبي

7. عدم وضع إصبع اليد اليسرى أمام ســـلاح المنشار كما هو موضح بشكل 8 – 20 ، حيث يؤدي ذلك إلى إصابته بجرح قطعي .



شكل 8 – 20

فني يقوم بعملية نشر لوح خشبي وإصبع يده اليسرى أمام سلاح المنشار مما يؤدي إلى إصابته بجرح قطعي

عدد التسوية والضغط :

تتكون عـــدد النجارة بصفة عامة من جزأين أساسيين ، أحدهما يتلقى القوة من يد الفني ، والجزء الآخر بمثابة حد قاطع .. تنتقل القوة من يد الفني لتعطي الأثر أو الفعل المطلوب ، علما بأنـــه يجب أن يتصل الجزأين ببعضهما البعض اتصالا متينا ، بحيث ينجزا عملهما بأقل مجهود يبذله الفني .

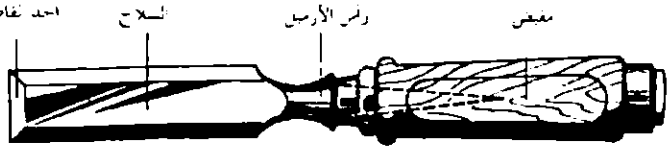
عدد النقر :

تشتمل عدد النقر على الأزميل بمقاساته المختلفة (الضيق والعريض) والمناقير وأجنات الثقب

تستخدم هذه العدد في أعمال التفريغ مثل عمليات النقر والغنفاري والأنواع المختلفة من التجاويف . فيما يلي عرض لأكثر الأزاميل إنتشارا.

الأزميل :

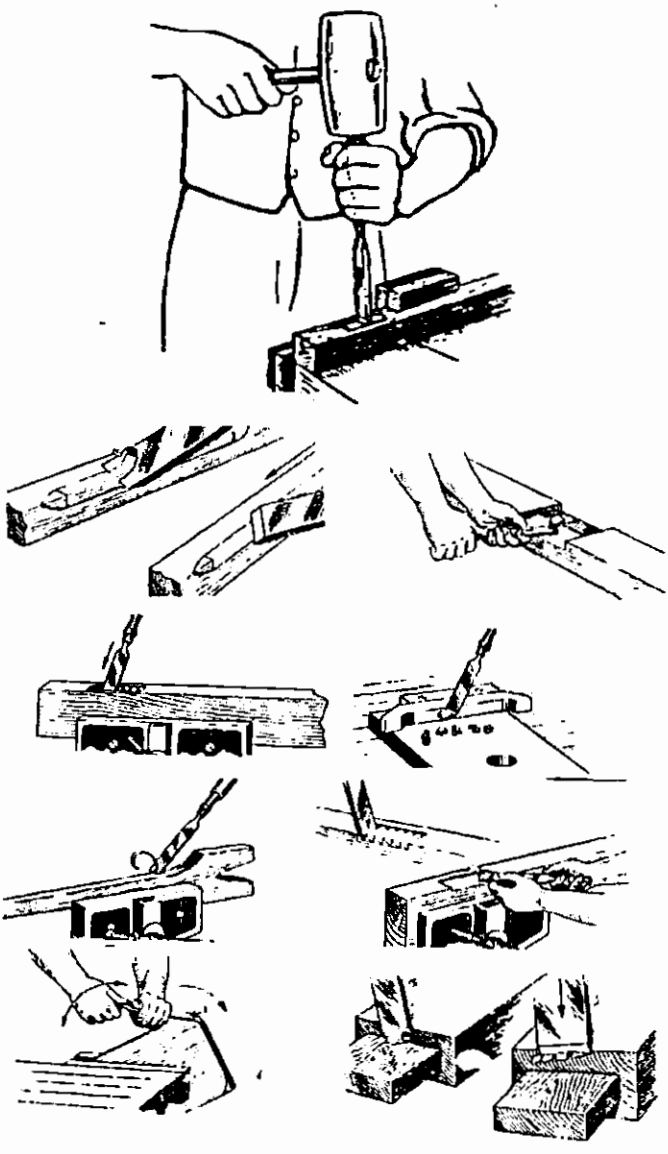
يتم النقر والتشكيل وزخرفة الأسطح باستخدام أزميل حاد مشطوف بزاوية صحيحة كما هو موضح بشكل 8 – 21.



شكل 8 – 21

الأزميـــل

شكل 8 – 22 يوضح إستعمال الأزاميل في عمليات النقر المختلفة . يراعى الحذر عند إستخدام الأزميل حيث يسبب معظم الإصابات (أكثر من أي عدد يدوية أخرى).



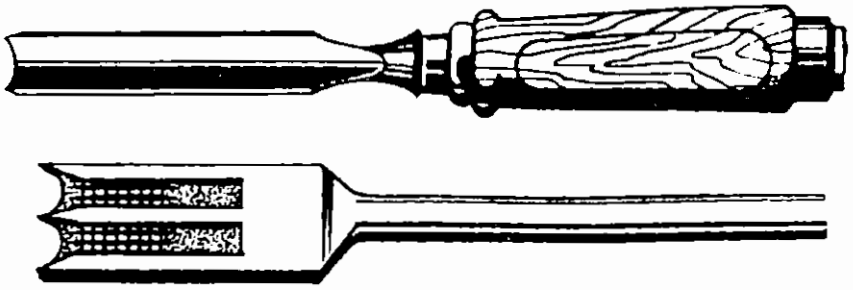
شكل 8 – 22

عمل مجرى نقر باستخدام أزميل

أنواع عدد النقر :

توجد أنواع وأشكال مختلفة لعدد النقر . تستعمل الأنواع العريضة منها في تنظيف وتسوية وإنهاء عمليات النقر واللسان .. لذلك فإن هذه الأنواع تسمى بأزاميل تسوية ،

أما المظافر والأزاميل ذات النصل المقعر والدائري ، فإنها تستخدم في عمل لمجاري النصف دائرية كما هو موضح بشكل 8 – 23.



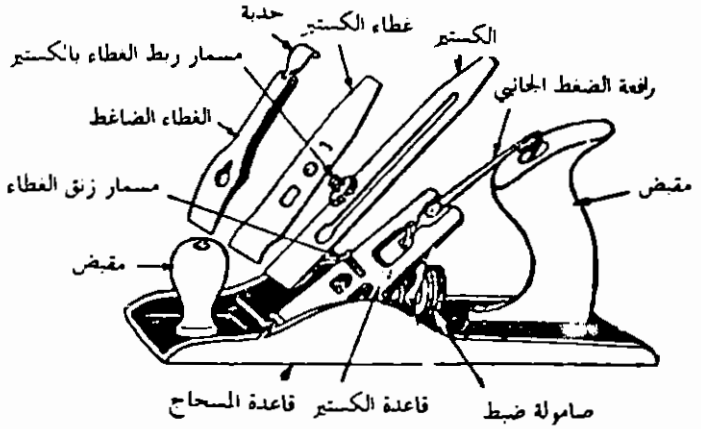
شكل 8 – 23

بعض أنواع الأزاميل والمظافر

المسحاج (الفارة) :

تستعمل المساحيج وماكينات سحج الأخشاب في تسوية الألواح والكتل الخشبية المختلفة ، كما تستعمل في الحصول على أسطح زاوية وجانبية مضبوطة.

يتكون المسحاج (الفارة) الموضحة بشكل 8 – 24 من جسم من الخشب الصلد ، ويوضع السلاح (الكستير) بداخل مجرى مائل ضيق ويثبت بواسطة غطاء خشبي . كما توجد أنواع أخري من المساحيج مصنوع جميع أجزائها من حديد الصلب.



شكل 8 – 24

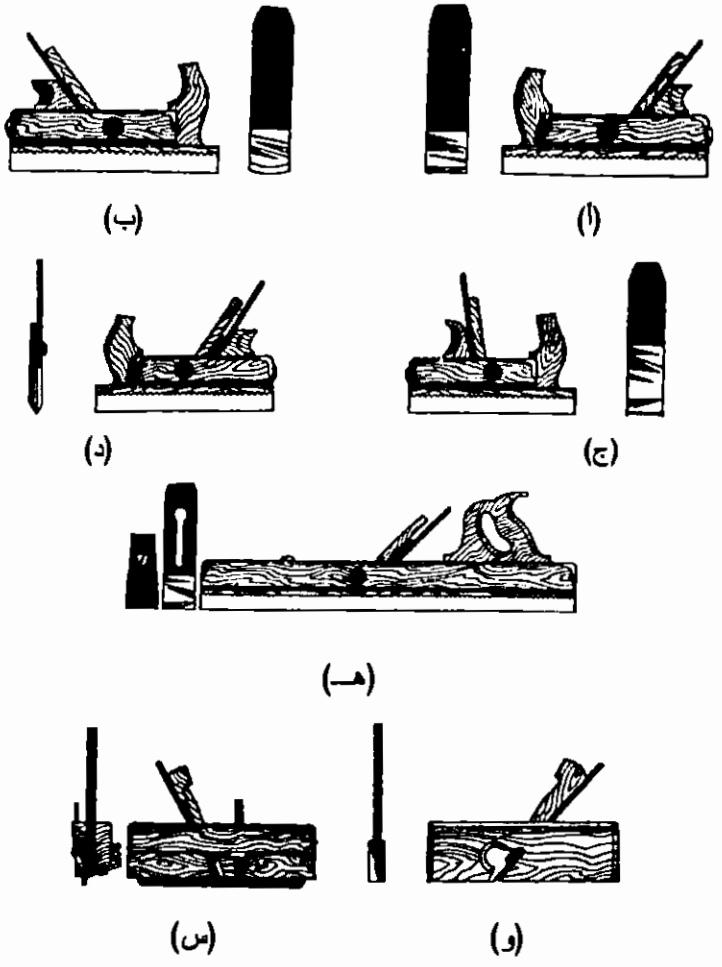
المسحاج .. (الفارة)

أنواع المساحيج اليدوية :

توجد أنواع وأشكال مختلفة من المساحيج (الفارات) . تتوقف أنواعها على تحديد زاوية الشفة والحد القاطع للسلاح (الكستير).

تتراوح زاوية شـفة الحـد القاطع لسلاح المسحاج (سلاح الكستير) إلى ما بين 25° ـ 35° .. أى إنه كلما ذادت زاوية الشفة .. كلما زاد طول الشطف عن المعتاد .. وبالتالي زاد مقدرة الحد القاطع على الكشط . هذا يعني إنه يتوقف إستخدام المسحاج على زاوية القطع وإتجاه السحج (إتجاه التسوية).

شكل 8 – 25 يوضح أكثر أنواع المساحيج إنتشارا وإستخداماتها.



(ح) (ط)

شكل 8 – 25

أنواع المساحيج المختلفة وإستخداماتها

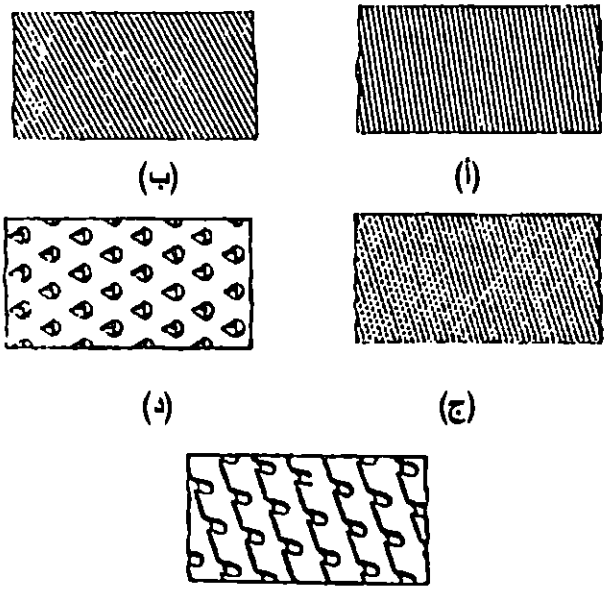
(أ) مسحاج كشط بحد عدل.
(ب) مسحاج كشط بحد محدب.
(ج) مسحاج تمشيط.
(د) مسحاج تمليس.
(هـ) مسحاج طويلة .. (الرابوه).
(و) مفحار.
(س) مسحاج غنفاري.
(ح) طريقة تسوية الأسطح العمودية.
(ط) تسوية مجموعة من الألواح.

المبـــارد :

توجد أنواع وأحجام مختلفة من المبارد ، أهم أنواع المبارد المستخدمة في أعمال النجارة هي المبرد المبطط ــ نصف دائرة ــ الملفوف (ديل الفار) ــ والمثلث وعادة تكون أطوالها ما بين 4 ــ 14 بوصة.

تستخدم المبارد لتنعيم الجوانب والمنحنيات الصغيرة التي يصعب الوصول إليها بالعدد الأخرى .

يتكون السطح القاطع للمبرد من أسنان بها خطوط متوازية مائلة بطول السطح . شكل 8 – 26 يوضح نماذج لأسنان قطع مفردة وأخرى مزدوجة.



شكل 8 – 26

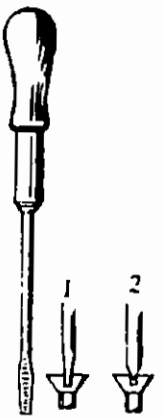
نماذج للأسنان القاطعة بالمبارد

المفكـــات :

يوجد المفك بأنواع وأحجام مختلفة ، تستعمل جميعها في عمليات ربط وفك المسامير.

للوقاية ومنع حدوث إصـــابات ولزيادة الأمان عند استخدام المفكات المختلفة الأحجام ، فإنه يجب إتباع الإرشادات التالية :-

1. أن تكون جميع المفكات المستخدمة مزودة بمقابض محكمة بشكل ثابت ، بحيث تكون سليمة وأطرافها غير بالية أو غير مشقوقة كما هو موضح بشكل 8 – 2.
2. يجب أن يكون طرف المفك يناسب شق رأس مسمار البريمة.



شكل 8 – 27

المفـــــــك

1. مفك بوضع صحيح .
2. مفك بوضع خطأ .

الكماشة :

تستعمل الكماشة الموضحة بشكل 8 – 28 في نزع المسامير من الخشب.

شكل 8 – 28

الكماشة

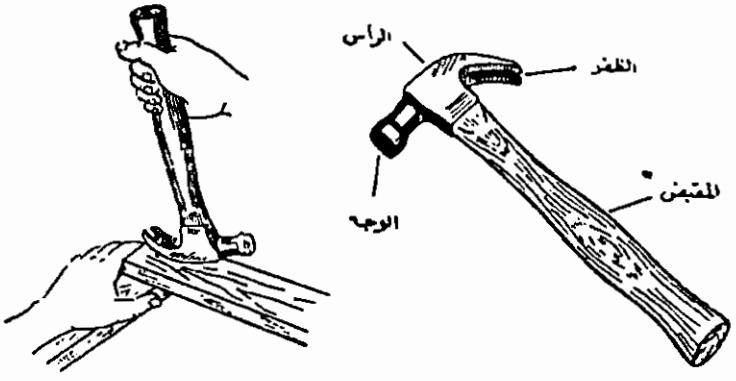
المطـارق :

المطارق (الشواكوش) الموضح أحدها بشكل 8 – 29 (أ) هي العدة المناسبة لدق المسامير في الخشب . يفضل عند الطرق علي المسامير استخدام مطرقة ذات رأس مغناطيسي لتسهيل العمل ولمنع إصابة الأصابع .

عند نزع المسامير من الخشب .. يزلق ظفر المطرقة أسفل رأس المسمار ، وتسحب اليد إلى أن تصير بزاوية 90^0 مع قطعة اللوح ، ولحماية الخشب فإنه يجب

وضع قطعة رقيقة من الخشب أسفل رأس المطرقة لحماية اللوح الخشبي من ضغط رأس المطرقة عليه ، ثم ينزع المسمار كما هو موضح بشكل 8 – 29 (ب).

يجب المحافظة على نظافة وجه المطرقة لكفالة الطرق الآمن بها ، وينبغي أن يكون مقبضها مصنوع من مادة مقاومة للكسر ، وأن تثبت بالرأس بواسطة إسفين بحيث لا يكون الرأس سائبا أثناء الطرق .



(ب) (أ)

شكل 8 – 29

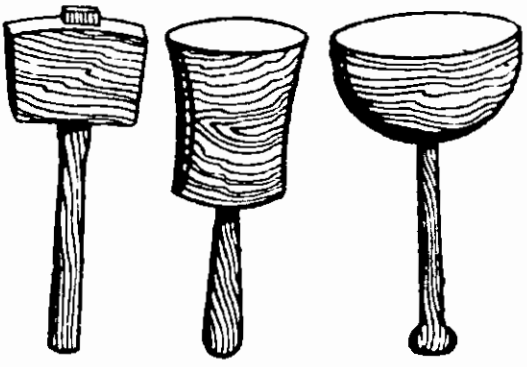
استخدام مطرقة بظفر في دق ونزع المسامير

(أ) مطرقة بظفر .

(ب) نزع المسامير بإستخدام مطرقة بظفر .

الدقماق:

يوجد أشكال وأحجام مختلفة للدقماق الموضح بشكل 8 – 30 تستخدم جميعها في عمليات النقر والشق وغيرها من عمليات النجارة.

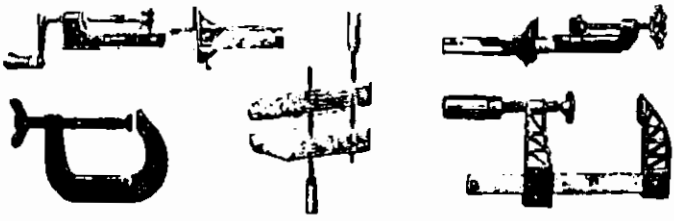


شكل 8 – 30

أنواع الدقماق المستخدمة في عمليات النقر والشق

المرابـط :

المرابط المعروفة في الوســط الفني باسم الزراجين أو القامطات الموضحة بشكل 8 – 31 ، تستخدم في تثبيت أوضاع المشغولات أو ضغط أجزاء وضمها مع بعضها البعض أو كبسها ، لذلك يجب استخدامها بعناية بحيث لا تنساب أو تسقط من مجرد الإهتزازات .



شكل 8 – 31

أنواع المرابط (الزراجين)

المصدات :

يحب المحافظة على نظافة المصدات (خوابير النضد) ، وللتحكم في مسك المشغولات المختلفة ، فإنه يجب دفع المصدات (الخوابير) في الفتحات الموجودة بالنضد ، بحيث يمكنها تثبيت المشغولات بشكل جيد في مواضعها في الوقت الذي تكون فيه رؤوسها أسفل حافة المشغولة ، لتفادي تكون حواف حادة في المصدات ،

كما يجب تخزين مصدات النضـــد لمسك المشغولات في جانب تزجة النجار ، لذلك يجب المحافظة على صلاحيتها وتركيبها بشكل صحيح لتفادي انزلاق المشغولات أو العدد .

المثاقـــب:

تفتح الثقوب أو تثقب في الخشب لوضع المسامير الحلزونية (البرمة) فيها وكذلك الكوالين ، أو لبدء النشر الداخلي وللزخرفة .

فيما يلي عرض أكثر أنواع المثاقب استخداما .

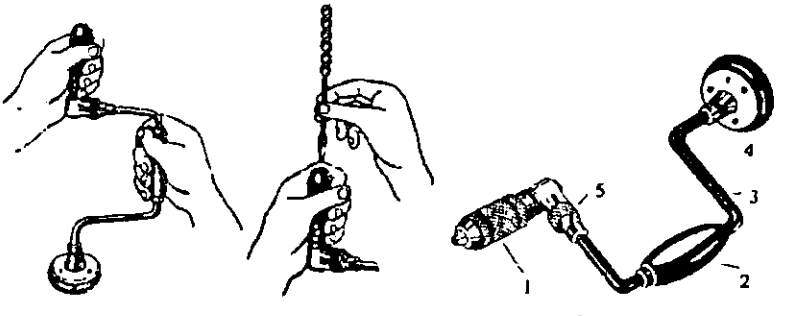
الملف :

يستعمل الملف الموضح بشكل 8 – 32 (أ) مع أى ثاقب (بنطة لها ساق مقطعها مربع) .

هذا النوع من الملفات يحتوي على سقاطة تسمح للمقبض بالرجوع دون الحاجة لعكس حركة دوران الملف .

يوجد بظرف المثقاب فتحة مربعة يركب بها الساق المربعة للثاقب (البنطة) كما هو موضح بشكل 8 – 32 (ب).

يوصف مقاس الملف بمقدار نصف قطر دورانه.



(ب) (أ)

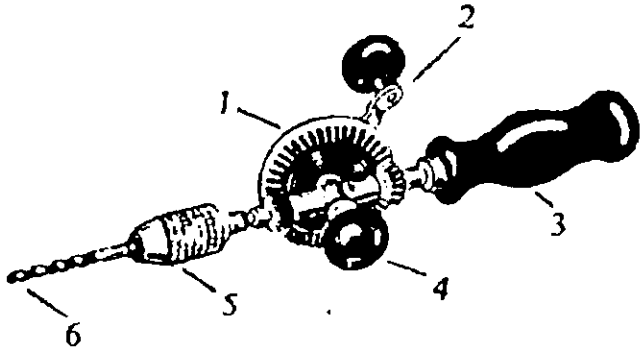
شكل 8 – 32

الملـــــف اليدوي

(أ) الملف اليدوي.
(ب) طريقة تركيب الثاقب بالملف.
1. ظرف المثقاب .
2. المقبض .
3. إطار .
4. ساند .
5. ساقطة .

المثقاب اليدوي :

يستخدم المثقاب اليدوي الموضح بشكل 8 – 33 في عمل الثقوب ذات الأقطار الصغيرة التي لا تتجاوز 12 ملليمتر .



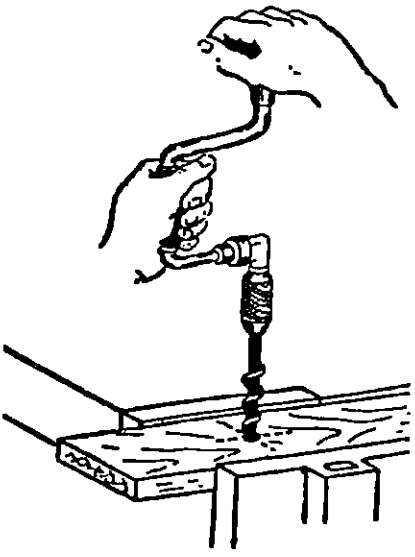
شكل 8 – 33

مثـــــقاب يدوي

1. ترس السرعة .
2. مرفق .
3. مقبض .
4. مقبض جانبي .
5. ظرف المثقاب .
6. ثاقب .. (بنطة) .

البريمة :

تتدرج أقطار البريمة من 1/ 16 إلى واحد بوصة . تستخدم عادة في عمل الثقوب المختلفة الأقطار ، وخاصـــة الثقوب ذات الأقطار الكبيرة كما هو موضح بشكل 8 – 34 .



شكل 8 – 34

فتح الثـــقوب بالبريمة

أدوات القياس والتخطيط :

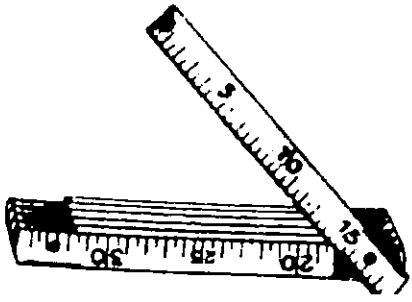
يعتبر التخطيط والقياس الصحيح من أهم مراحل عمليات النجارة ، والتخطيط هو عبارة عن نقل الأبعاد الموجودة بالرسومات إلى المشغولات ، وقد يتسبب عدم الدقة في التخطيط والقياس إلى تلف المشغولات . لذلك يراعى نقل الأبعاد بدقة قبل البدء في عمليات التشغيل .

تتكون أدوات القياس والتخطيط من الآتي :-

1. مسطرة القياس ذات الوصلات :

مسطرة القياس ذات الوصـــلات شكل 8 – 35 تسمى بالمتر الخشبي ذو العقل ، ويعتبر من أهم أدوات القياس المستخدمة في عمليات النجارة .

تصنع وصلات مسطرة القياس من الخشب ، وتوصل وصلاتها مع بعضها البعض مفصليا بمسامير برشام ، بحيث تسمح بفردها وطيها ، عادة يكون طولها متر واحد أو متران ، مقسمة هذه الوصلات بالنظام المتري بالمليمترات من جهة وبالنظام الإنجليزي بالبوصات من الجهة الأخرى . دقة قياسها هو واحد ملليمتر .

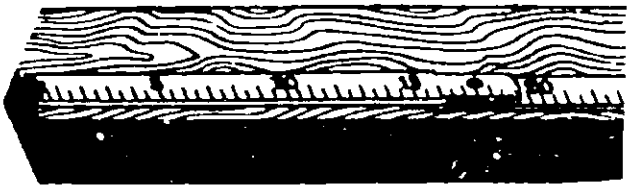


شكل 8 – 35

مسطرة القياس ذات الوصلات

2. مسطرة القياس الطولية :

مسطرة القياس الطولية شكل 8 – 36 هي عبارة عن قضيب من الخشب الطولي المستقيم ، متوازي من كلا جانبيه ، مقطعه 50 × 24 ملليمتر ، وطوله من متر واحد إلى 3 متر .. ويصل إلى 5 متر . مقسم إلي سنتيمترات وملليمترات.



شكل 8 – 36

مسطرة القياس الطولية

3. شريط القياس:

هو عبارة عن شريط من الصلب الرقيق أو الكتان ملفوف داخل علبة مستديرة شكل 8 – 37 ، يتراوح طوله من 1 متر ــ 25 متر.

يستخدم شريط القياس في قياس المسافات الطويلة ، مقسم بالنظامين المتري بالمليمترات والإنجليزي بالبوصات. وحدة تدريج 0.5 سم .

يفضل النوع المصنوع من رقائق الصلب وذلك لعدم قابليته للاستطالة .

شكل 8 – 37

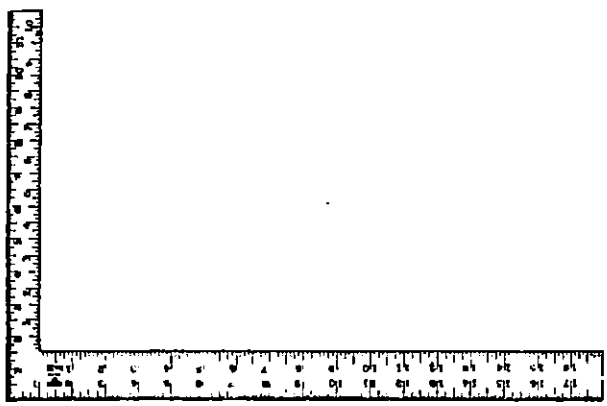
شريـــط القـــياس

4. المعيار الخشبي (القدة) :

المعيار الخشبي يشبه مسطرة القياس ، إلا أنه غير مقسم . يستخدم في نقل المقاسات .

5. الزاوية القائمة المعدنية:

تستخدم الزاوية القائمة المعدنية الموضحة بشكل 8 – 38 في قياس وتخطيط الزوايا القائمة لقطع الخشب الكبيرة .



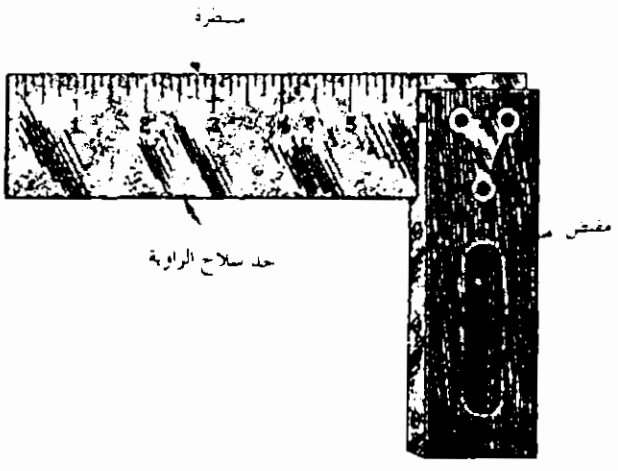
شكل 8 – 38

زاوية قائمة معدنية

6. زاوية النجار القائمة :

تستخدم زاوية النجار القائمة الموضحة بشكل 8 – 39 (أ) في قياس وتخطيـــط الزوايا القائمة لقطـــع الخشـــب الصغـــيرة كما هو موضـــح بشكل 8 – 39 (ب) .

تصنع من الخشب أو الصلب ، يساعد ضلعها الخشبي (دليل الزاوية) على سهولة التخطيط ورسم الخطوط .



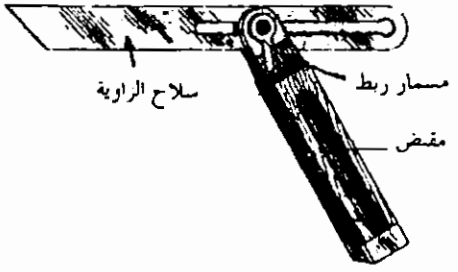
شكل 8 – 39

زاوية النجار القائمة

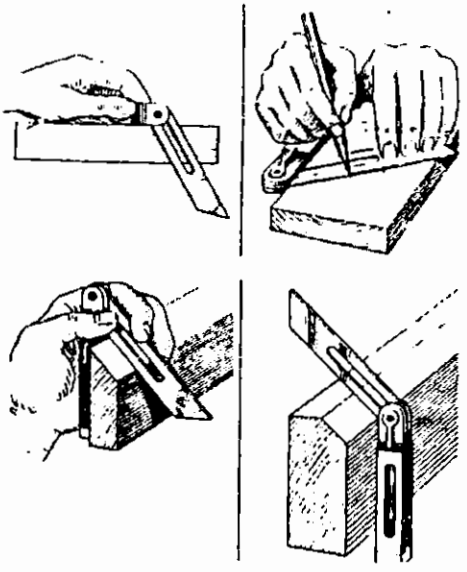
1. المقبض.
2. حد السلاح.
3. المقاس.

6. الزاوية المتحركة :

تتكون الزاوية المتحركة الموضحة بشكل 8 – 40 (أ) من مقبض خشبي ولسان من الصلب ومسمار تثبيت ، يمكن حركتها بأى زاوية ، لذلك فإنها تستخدم في تخطيط ونقل الزوايا المختلفة (الحادة والمنفرجة) كما هو موضح بشكل 8 – 40 (ب).



(أ)



(ب)

شكل 8 – 40

الزاوية المتحركة وإستخداماتها

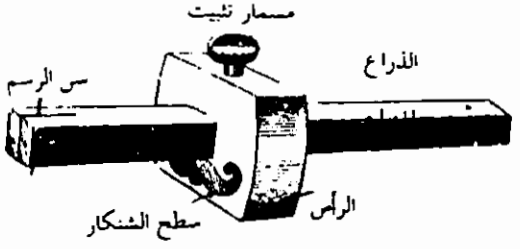
(أ) زاوية متحركة.

(ب) إستخدامات الزاوية المتحركة.

7. الشنكار :

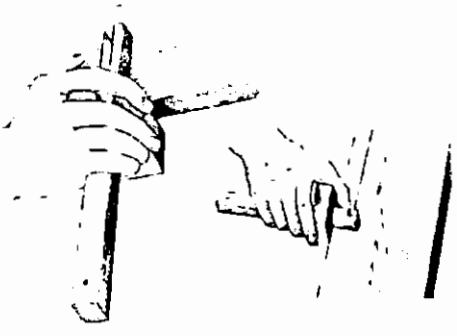
الشنكار الموضح بشكل 8 – 41 (أ) ، يستعمل في رسم الخطوط الأفقية المتوازية لجوانب المشغولات.

شكل 8 – 41 (ب ، ج) يوضحان طريقة ضبط الشنكار على القياس المطلوب وطريقة رسم الخطوط المتوازية لجانب مشغولة.



(أ)

(ب)



(ج)

شكل 8 – 41

الشـــــنكار

(أ) الشنكار.

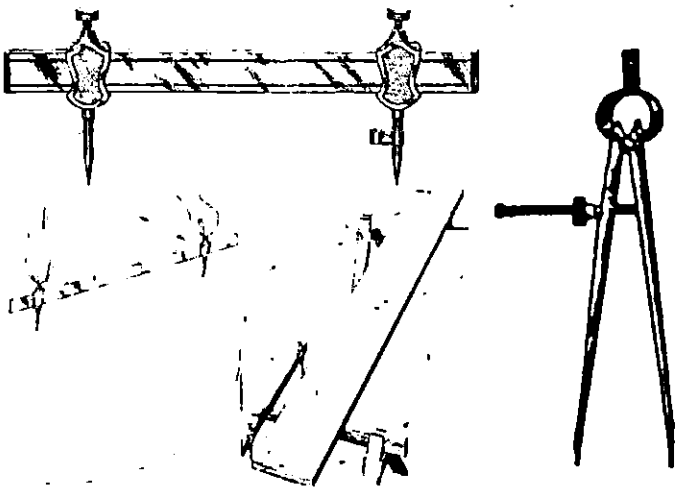
(ب) طريقة ضبط الشنكار القياس المحدد.

(ج) طريقة استعمال الشنكار.

8. فرجار التقسيم :

فرجار التقسيم الموضح بشكل 8 – 42 (أ) يسمى بالوسط الفني بالبرجل العدل ، يصنع من الصلب المتوسط الصلادة ، ويتكون من ساقين مبططين مستقيمين ينتهي كل منهما بسن مدبب ، يحتوي رأس الفرجار على محور من الصلب الطري ووردتين أو أربعـــة ورد ، يثبت مسمار محوري داخل الثقبين الموجودين برأس الساقين ، بحيـــث يحتك إحتكاكا ناعما يسمح بحركة ضبط الفرجار ، أما الأنواع الكبيرة من هذا الفرجار الموضحة بشكل 8 – 42 (ب) فإنا تضبط ويتم إحكامها عن طريق مسمار ملولب يدوي.

يستعمل فرجار التقسيم الصغير وفرجار تقسيم الأبعاد الطويلة في تحديد ونقل الأبعاد وتقسيم الخطوط إلى أجزاء متساوية ، كما يستخدم في رسم الأقواس والدوائر.



(ب) (أ)

شكل 8 – 42

فرجار التقسيم

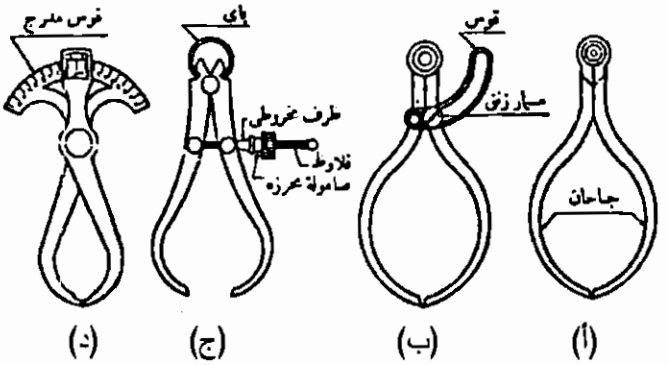
(أ) فرجار تقسيم صغير.

(ب) فرجار تقسيم الصغير وكبير ونماذج من إستخداماتهما.

9. الفرجار الكروي :

الفرجار الكروي .. يسمى أيضا بفرجار القياس الخارجي ويعرف من ساقيه المنحنيتين على شكل قوسي.

تصنع فراجير القياس الخارجية بتصميمات مختلفة كما هو موضح بشكل شكل 8 – 43 لتفي كافة الأغراض.



شكل 8 – 43

التصميمات المختلفة لفراجير القياس الخارجية

(أ) فرجار القياس الخارجي البسيط ، من عيوبه إنه يفقد ضبط فتحته بسهولة.

(ب) فرجار القياس الخارجي ذو القوس ، مزود بمسمار قلاووظ للتثبيت ، من عيوبه إنه يضبط بصعوبة.

(ج) فرجار القياس الخارجي الدقيق ، مزود بنابض حلقي (باي) spring وقلاووظ ذو سن دقيق يساعد على ضبط القياس بدقة كبيرة.

(د) فرجار القياس الخارجي ذو القوس المدرج ، مزود بقوس مدرج يسمح بالحصول على القراءة المباشرة للقياس ، يتميز هذا الفرجار بإمكانية استخدامه للقياس الخارجي والداخلي.

يستخدم فرجار القياس الخارجي لقياس ومراجعة الأقطار والأبعاد الخارجية للمشغولات المختلفة ، من خلال تلامس طرفا ساقيه على المشغولة المراد قياسها بلطف.

يراعى عند إستخدام الفرجار أثناء استخدامه لقياس المشغولات أن يكون بشكل عمودي على محور قطعة التشغيل.

يرفع الفرجار بلطف بعد إتمام عملية قياس القطر ، ويراجع القياس على قطعة نموذجية أو يستخدم القدم الصلب لمعرفة قيمة القياس.

10. شوكة العلام :

تستخدم شـــوكة العلام الموضحة بشكل 8 – 44 في رسم الخطوط ، وهي عبارة عن مخروط معدني قطره 4 إلى 6 ملليمتر وطوله يـــتراوح ما بين 150 ــ 200 ملليمتر . يجلخ طرفيه بشكل مبطط كالسكين.

يستخدم طرفها المائل بزاوية 90^0 في رسم الخطوط التي أسفل من مستوى سطح قطعة الخشب.

شكل 8 – 44

شـــوكة العـــلام

الشروط التي يجب مراعاتها عند استخدام عدد النجارة اليدوية :

عند استخدام عدد النجارة اليدوية ، فإنه يجب مراعاة الشروط التالية :-

1. يجب أن تكون العدد مشحوذة (مسنونة) جيدا ، وذلك لتخفيض الطاقة المطلوب بذلها إلى أدنى حد .
2. التحكم الجيد بالجزء المراد تشغيله من قبل الفني .
3. التخزين الآمن للعدد ، من خلال وضع أطرافها القاطعة في اتجاه واحد .
4. التأكد من عدم إمكان سقوط العدد من النضد (التزجة) أو من دولاب العدد ، حيث يؤدي ذلك إلى إصابة الفني بالإضافة إلى تلف الحدود القاطعة للعدد .
5. التنظيم وعدم إلقاء العدد والأجزاء الحادة والمسامير على الأرض ، حيث تؤدي ذلك إلى إصابة قدم الفني بجروح بالغة.

معدات وماكينات النجارة الكهربائية

توجد معدات وماكينات نجارة كهربائية بأنواع وأشكال وأحجام مختلفة . تستخدم هذه المعدات والماكينات في عمليات النشر ــ التسوية ــ النقر ــ الحلية ــ الصنفرة ..... وغيرها من عمليات النجارة المختلفة.

فيما يلي عرض لأكثر معدات وماكينات النجارة إنتشارا.

معدات النشر الكهربائية :

تستعمل المناشير الكهربائية المختلفة الأنواع والأشكال في قطع الخشـــب في حركة مستقيمة أو دائرية بالمقاس والشكل المطلوبين .

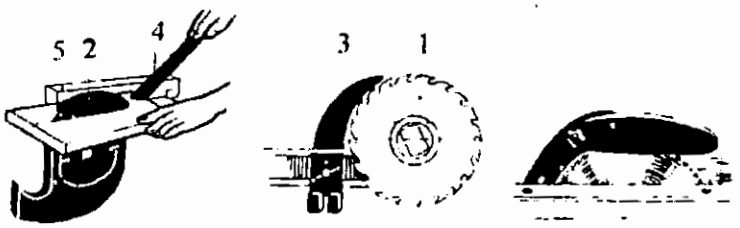
تعمل الحدود القاطع لسلاح المنشار (أسنان سلاح المنشار الصغيرة الحادة) على قطع ألياف الخشب من خلال الحركة الأمامية والخلفية ، ومن ثم تتطاير أجزاء الخشب الصغيرة المقطوعة على هيئة رايش من الفجوات الموجودة بين الأسنان ، ولمنع سلاح المنشار من الخنق (الحشر) أثناء عملية النشر ، فإنه يجب معالجة الأسنان بشحذها (سنها) وتفليجها (ثني أسنان سلاح المنشار واحدة إلى جهة اليمين والثانية إلى جهة اليسار بالتبادل ..... وهكذا .

يتوقف النشر الجيد على اســتخدام نوع المنشار وعلى عدد الأسنان سلاحه ، وعلى تثبيت سلاح المنشار بالوضع الصحيح حتى يمكن استخدام المنشار بسهولة وأمان .

توجد أنواع مختلفة من المناشير الكهربائية التي تتناسب مع جميع متطلبات أعمال النجارة . فيما يلي عرض لأكثر أنواع المناشير اليدوية إنتشارا.

منشار الصينية الثابت :

يثبت المنشار الصينية (منشار القرص الدائري) الموضح بشكل 8 – 45 على نضد ، يعمل على إنجاز عمليات نجارة واسعة ومتنوعة . تتشابه جميع المناشير الآلية التي تنتجها المصانع المختلفة من هذا النوع من حيث الأسس الفنية ، كما تعمل جميعها بطرق متشابهة . يعتبر هذا المنشار مناسب بصفة خاصة للنشر الطولي.



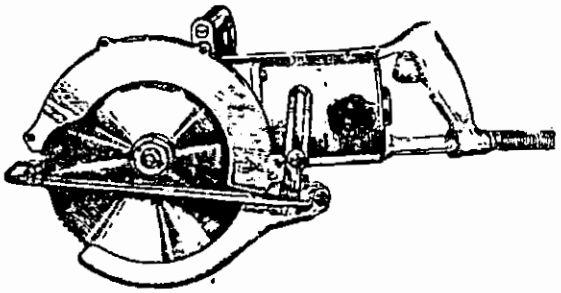
شكل 8 – 45

منشار دائري مثبت على نضد (تزجة) .

1. قرص المنشار الدائري .. (سلاح المنشار) .
2. غطاء واقي .
3. إسفين شق .
4. عصا دفع .
5. قضيب دليلي

منشار الصينية اليدوي :

يستخدم منشار الصينية اليدوي (منشار القرص الدائري) الموضح بشكل 8 – 46 في النشر الطولي.

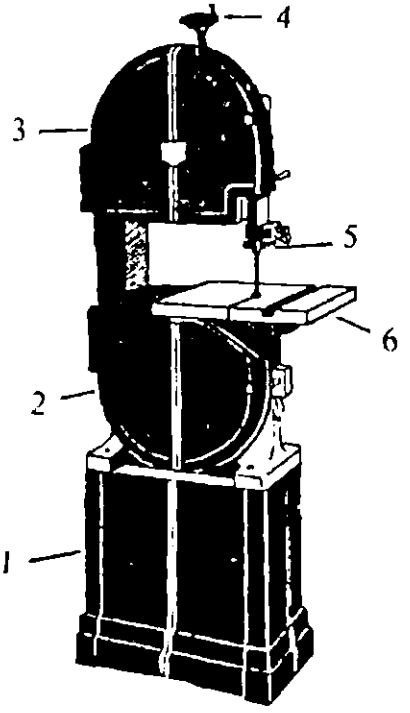


شكل 8 – 46

منشار الصينية اليدوي

منشار الشريط :

يعتبر منشار الشريط الموضح بشكل 8 – 47 من الماكينات الهامة والضرورية لأعمال النجارة المختلفة ، حيث يمكن استعماله للنشر المستوي المستقيم وكذلك النشر والقطع المنحني .



شكل 8 – 47

منشار الشريـــــط

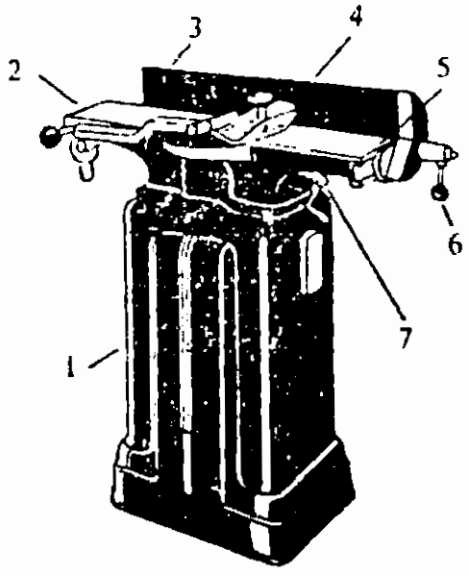
1. **قاعدة.**
2. **وقاء الطارة السفلي.**
3. **وقاء الطارة العلوي.**
4. **ضابط التوتر.**
5. **دليل.**
6. **صينية.**

ماكينة الرابوه :

ماكينة الرابوه الموضحة بشكل 8 – 48 من الماكينات التي تدار بالقوة المحركة لتؤدي عمل المسحاة (الفارة اليدوية) .

تستخـــدم ماكينة الرابوه في القشط والتسوية (المسح) ، كما تستخدم في إنجاز العمليات المختلفة الأخرى بالإضافة إلى عملية القشط والتسوية (المسح) ، حيث يمكن للعامل ذو

الخبرة أو الفني المدرب أداء العديد من العمليات عليها مثل عمليات الإفريز ــ السلبة ــ الشطف ــ كسر السوك الغير النافذة ــ الحليات .. ولكن لا يمكن للمبتدئين القيام بمثل هذه العمليات عليها .



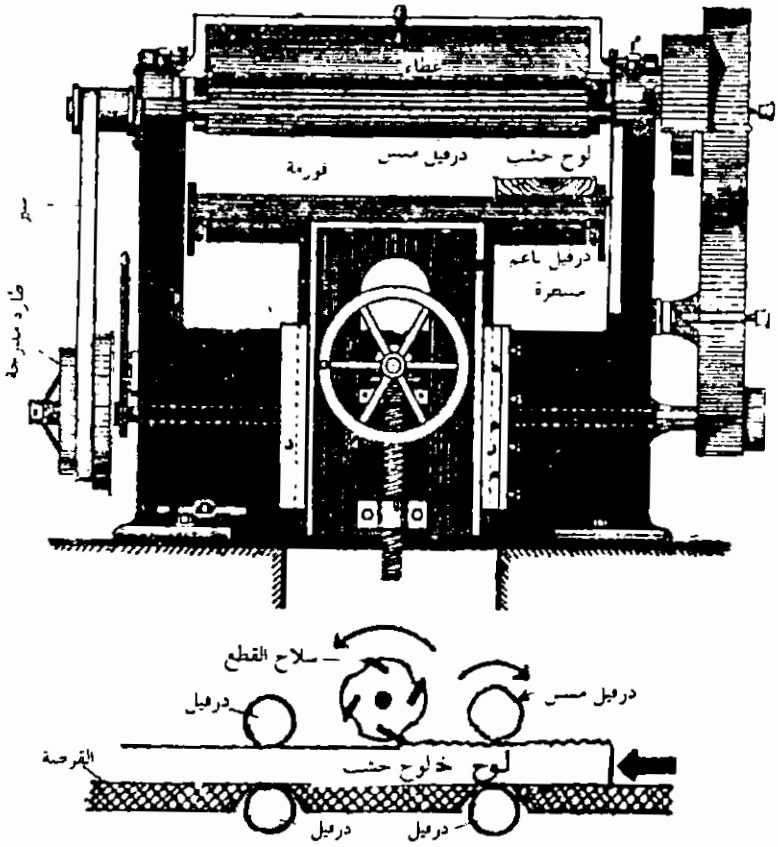
شكل 8 – 48

ماكـينة الرابــوه

1. قاعدة.
2. صينية خلفية.
3. سياج.
4. وقاء.
5. صينية أمامية.
6. ضابط السياج.
7. ضابط الصيمية.

ماكينة التخانة :

ماكينة التخانة الموضحة بشكل 8 – 49 تعمل على ضبط سمك القطع الخشبية حسب المقاس المطلوب ، بالإضافة إلى عملية التسوية (المسح).

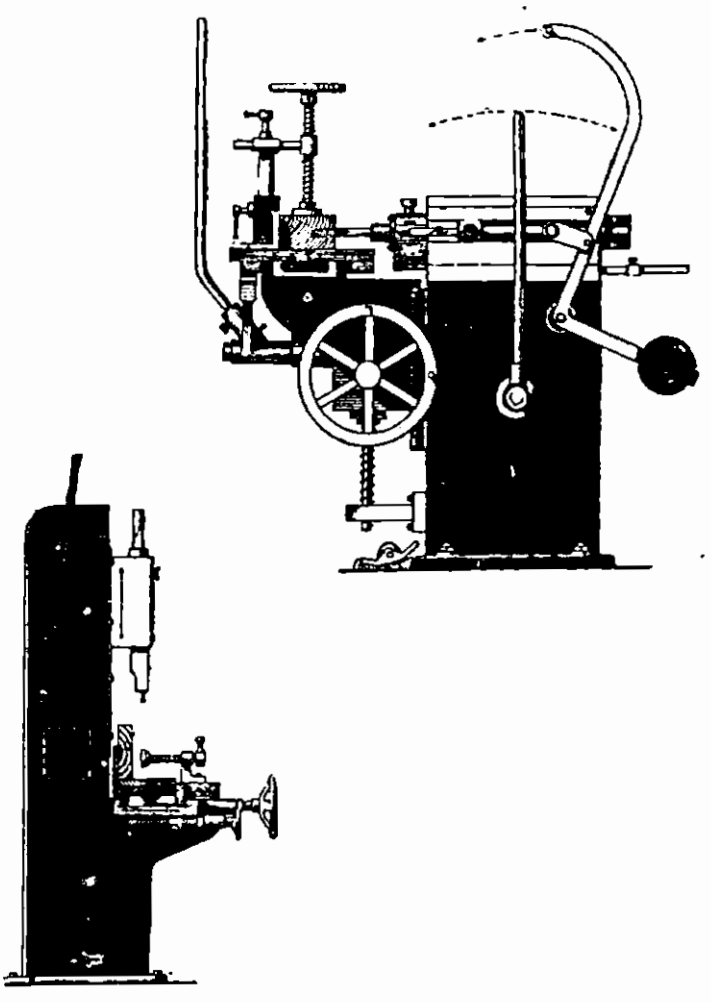


شكل 8 – 49

ماكينة التخانة

ماكينة النقر:

توجد ماكينات نقر أفقية كما توجد ماكينات نقر رأسية كما هو موضح بشكل 8 – 50 ، تستعمل هذه الماكينات في عمل النقر لإستخدامه في عمل الوصلات الخشبية.



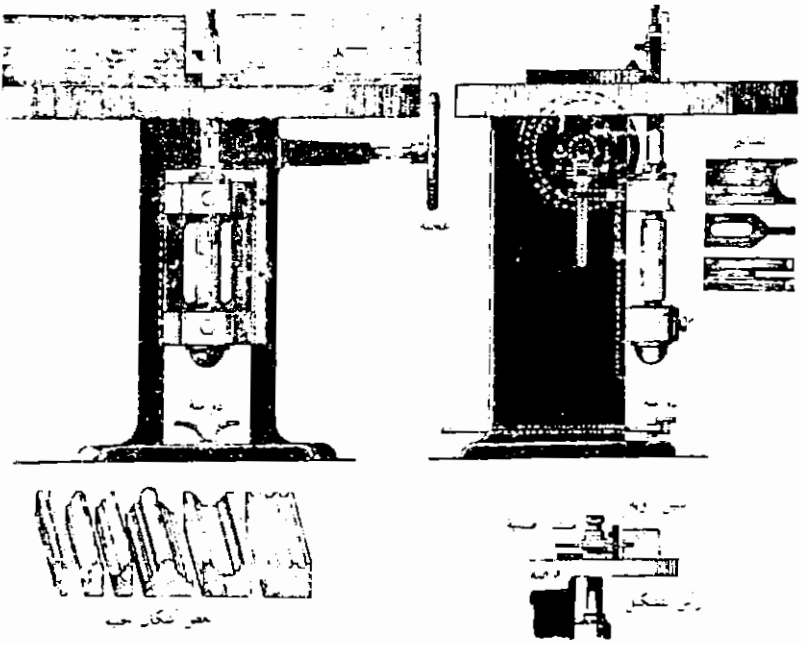
شكل 8 – 50

ماكينات النقر الأفقية والرأسية

ماكينة الحلية:

تستخدم ماكينات الحلية في عمل الحلية بالقطع الخشبية . تستعمل لعمل الحلية المطلوبة سكاكين ذات أشكال جانبية خاصة .. حسب الشكل المطلوب للحلية.

شكل 8 – 51 يوضح ماكينة حلية وبعض الأشكال المنتجة منها

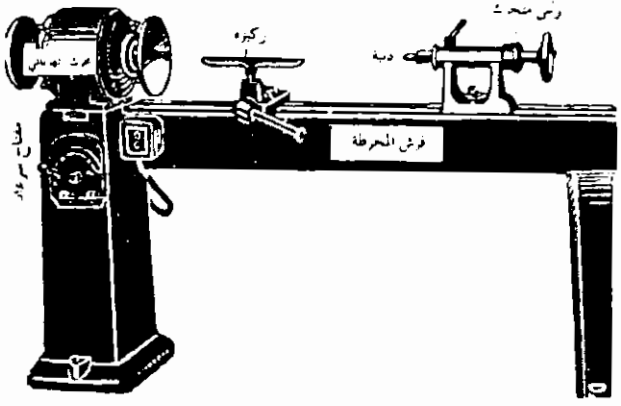


شكل 8 – 51

ماكينة الحلية وبعض الأشكال المنتجة منها

مخرطة الخشب:

صممت مخرطة الخشب الموضحة بشكل 8 – 52 لخرط القطع الخشبية فقط .. وذلك بالإستعانة بعدد يدوية.

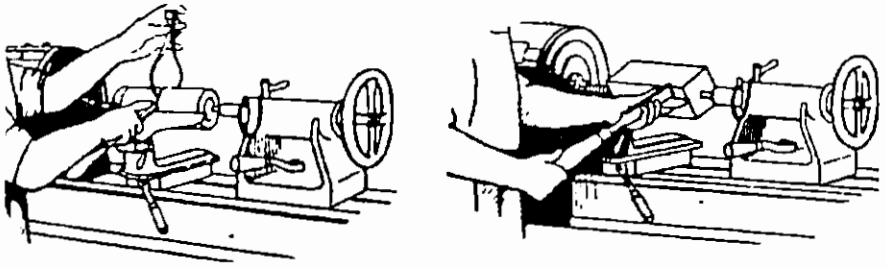


شكل 8 – 52

مخرطة الخشب

تستخدم الأزاميل المختلفة الأشكال والأحجام في خرط القطع الخشبية المختلفة الأحجام ، حيث تعمل اليد اليمنى للفني على مسك مقبض الأزميل ، وتعمل اليد اليسرى كدليل لتوجيه العدة القاطعة (الأزميل) ، كما هو موضح بشكل 8 – 53 وذلك لخرط المشغولات بالأشكال المطلوبة.

يستعان بالفرجار (البرجل) الكروي لتحديد الأقطار المطلوب تشغيلها حسب المقاسات المحددة المطلوبة.



(أ) (ب)

شكل 8 – 53

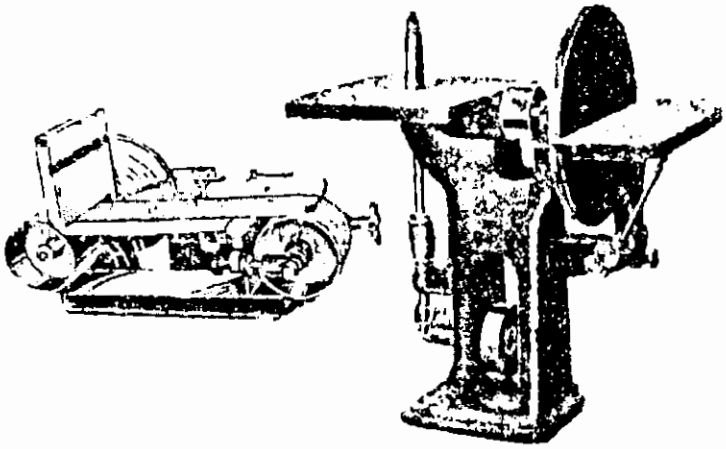
عمليات الخرط والقياس

(أ) خرط قطعة خشبية بالأزميل.

(ب) قياس القطر الخارجي بإستخدام الفرجار الكروي.

ماكينة الصنفرة:

توجد ماكينة الصنفرة القرصية ، كما توجد ماكينة الصنفرة ذات الشريط الموضحان بشكل 8 – 54 . تستخدم ماكينات الصنفرة بصفة عامة في تشطيب وتنعيم أسطح المشغولات الخشبية.



شكل 8 – 54

ماكينات الصنفرة القرصية وذات الشريط

الوصلات الخشبية

تتكون المنتجات الخشبية في أغلب الأحيان من العديد من القطع التي تجمع مع بعضها البعض من خلال وصلات (تعاشيق) ، حيث توجد وصلات مختلفة ومتعددة . تستخدم الوصلة المناسبة (التعشيقة المناسبة) حسب أبعاد القطع الخشبية المراد وصلها ومكانها ومقدار الأحمال التي تتلقاها.

فيما يلي عرض لأكثر أنواع الوصلات الخشبية إنتشارا.

1. وصلة بالغراء :

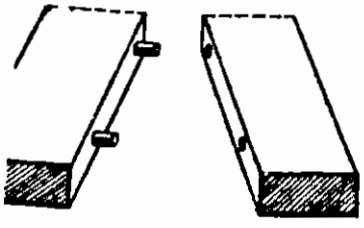
يتم الوصل بهذه الطريقة بالغراء كما هو موضح بشكل 8 – 55 ، وذلك بعد مسح وتسوية أماكن الوصل والتأكد من تطابقهما جيدا . تعتبر هذه الوصلة من الوصلات الضعيفة.

شكل 8 – 55

وصلة بالغراء

2. وصلة الدسرة :

يتم الوصل بهذه الطريقة من خلال ثقب الجانبين وتثبيت محورين إسطوانين من الخشب يتناسبا أقطارهما مع أقطار الثقوب كما هو موضح بشكل 8 – 56 ، ثم يلصق الجانبين بالغراء.



شكل 8 – 56

وصلة بدسرة

3. وصلة بلسان خارجي :

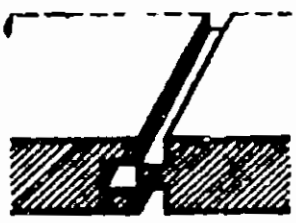
يتم الوصل بهذه الطريقة بعمل مجرى طولية بالجانبين المراد وصلهما ، وتركيب وصلة خارجية يتناسب أبعادها مع أبعاد المجرى من كلا الجانبين ، ثم يلصق الجانبين بالغراء كما هو موضح بشكل 8 – 57.

شكل 8 – 57

وصلة بلسان خارجي

4. وصلة بلسان ومجرى :

يتم الوصل بهذه الطريقة بعمل مجرى طولية بإحدى الجانبين المراد وصلهما ، والجانب الآخر يعمل له لسان ، بحيث يتناسب أبعاد اللسان مع أبعاد المجرى ، ثم يلصق الجانبين بالغراء كما هو موضح بشكل 8 – 58.

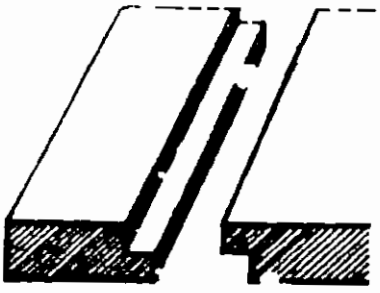


شكل 8 – 58

وصلة بلسان ومجرى

5. وصلة نصف علي نصف :

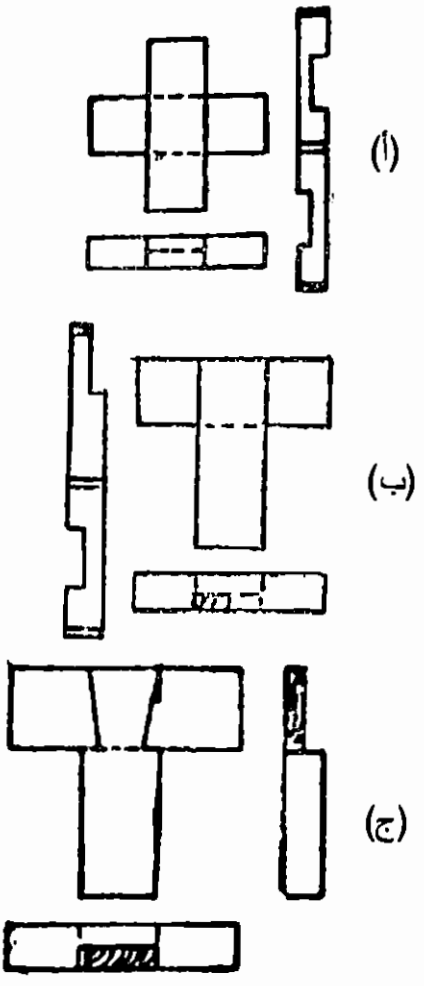
يتم الوصل بهذه الطريقة بعمل إفريز بكلا الجانبين المراد وصلهما ، بحيث يكون عرض الإفريز مساويا لنصف سمك اللوح كما هو موضح بشكل 8 – 59، ثم يلصق الجانبين بالغراء أو تثبت الوصلة بالمسامير.



شكل 8 – 59

وصلة نصف على نصف

يمكن أن تكون الوصلة (نصف على نصف) متعامدة كما هو موضح بشكل 8 – 60 (أ) ، أو تكون وصلة على شكل حرف T كما هو موضح بشكل 8 – 6 (ب) ، أو تكون وصلة (نصف على نصف) غنفاري كما هو موضح بشكل 8 – 60 (ج).



شكل 8 – 60

أنواع مختلفة من الوصلات نصف على نصف

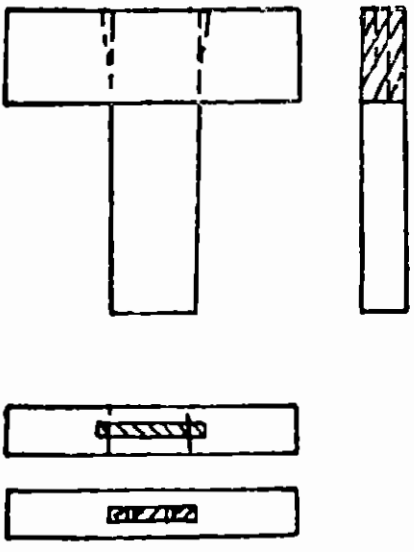
(أ) وصلة نصف على نصف متعامدة.

(ب) وصلة نصف على نصف حرف T.

(ج) وصلة نصف على نصف غنفاري.

5. وصلة النقر واللسان :

يتم الوصل بهذه الطريقة بعمل تفريغ بالنقر من أحـد الجانبين المراد وصلهما ، وعمل لسان بالجانب الآخر كما هو موضح بشكل 8 – 61 ، ثم يلصق الجانبين بالغراء.

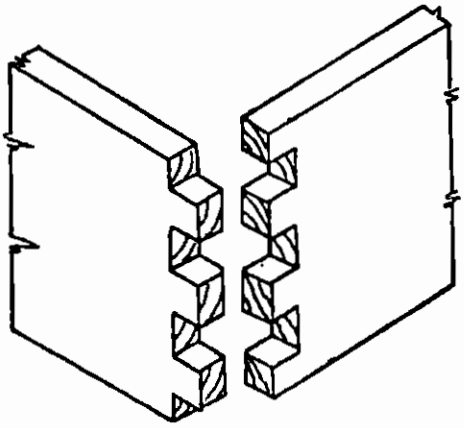


شكل 8 – 61

وصلة بلسان ونقر

6. وصلة بلسان ونقر غنفاري :

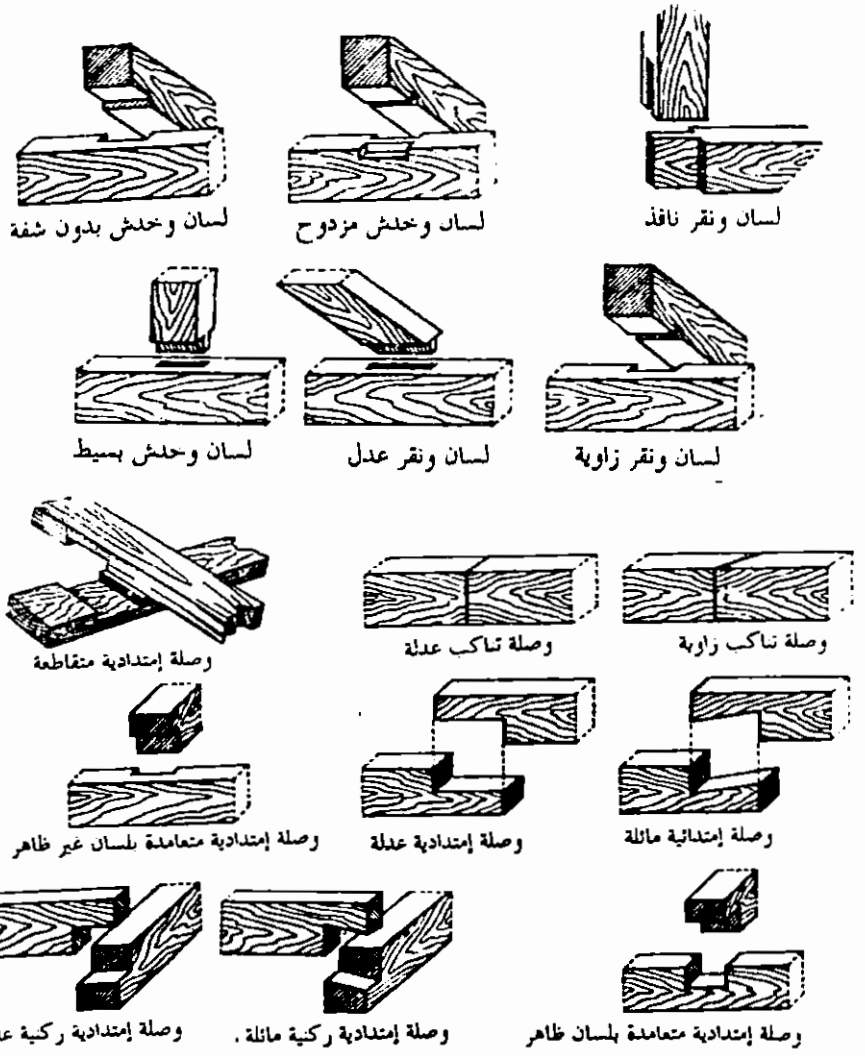
يتم الوصلات الركنية الموضحة بشكل 8 – 62 بواسطة عمل لسان والنقر أو الغنفاري والنقر ، يتم ذلك إما يدويا أو بالماكينة ، ثم يلصق الجانبين بالغراء.



شكل 8 – 62

وصلة بلسان ونقر غنفاري

شكل 8 – 63 يوضح وصلات (الأعتاب) الكمرات المختلفة المستخدمة بكثرة في أعمال النجارة.



شكل 8 – 63

وصلات الأعتاب .. (الكمرات)